

**Modulhandbuch  
Masterstudiengang  
(M.Sc.)**

**Maschinenbau**

Wintersemester 2010/2011  
Langfassung  
Stand: 29.06.2011

Fakultät für Maschinenbau



Herausgeber:

Fakultät für Maschinenbau  
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
76128 Karlsruhe  
[www.mach.kit.edu](http://www.mach.kit.edu)

Titelfoto: Rolls-Royce plc

Ansprechpartner: [rainer.schwarz@kit.edu](mailto:rainer.schwarz@kit.edu)

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Studienplan</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>Aktuelle Änderungen</b>	<b>31</b>
<b>3</b>	<b>Module</b>	<b>32</b>
3.1	Alle Module	32
	Wahlpflichtfach UMM- MSc-Modul UMM, WPF UMM	32
	Wahlpflichtfach E+U- MSc-Modul E+U, WPF E+U	34
	Wahlpflichtfach FzgT- MSc-Modul FzgT, WPF FzgT	35
	Wahlpflichtfach M+M- MSc-Modul M+M, WPF M+M	37
	Wahlpflichtfach PEK- MSc-Modul PEK, WPF PEK	39
	Wahlpflichtfach PT- MSc-Modul PT, WPF PT	41
	Wahlpflichtfach ThM- MSc-Modul ThM, WPF ThM	42
	Wahlpflichtfach W+S- MSc-Modul W+S, WPF W+S	44
	Wahlfach- MSc-Modul 04, WF	45
	Modellbildung und Simulation- MSc-Modul 05, MS	46
	Produktentstehung- MSc-Modul 06, PE	47
	Fachpraktikum- MSc-Modul 07, FP	48
	Mathematische Methoden im Masterstudiengang- MSc-Modul 08, MM	49
	Schwerpunkt 1- MSc-Modul 09, SP 1	50
	Schwerpunkt 2- MSc-Modul 10, SP 2	51
	Wahlfach Nat/inf/etit- MSc-Modul 11, WF NIE	52
	Wahlfach Wirtschaft/Recht- MSc-Modul 12, WF WR	53
<b>4</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>54</b>
4.1	Alle Lehrveranstaltungen	54
	Aerothermodynamik- 2154436	54
	Arbeitswissenschaft (Vorlesung und Übung)- 2109026	55
	CAE-Workshop- 2147175	57
	Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme- 2117049	58
	Einführung in die Mechatronik- 2105011	59
	Einführung in die Mehrkörperdynamik- 2162235	61
	Elektrotechnik II für Wirtschaftsingenieure- 23224	62
	F&E Projektmanagement mit Fallstudien- 2581963	63
	Fluidtechnik- 2114093	64
	Grundlagen der Mikrosystemtechnik I- 2141861	65
	Grundlagen der Mikrosystemtechnik II- 2142874	66
	Grundlagen der Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie- 1335	67
	Grundlagen der technischen Verbrennung I- 2165515	68
	Hardware/Software Codesign- 23620	69
	Höhere Technische Festigkeitslehre- 2161252	70
	Kernspintomographie- 2209121	71
	Leadership and Management Development- 2145184	72
	Magnetohydrodynamik- 2153429	73
	Management- und Führungstechniken- 2110017	74
	Maschinendynamik- 2161224	76
	Mathematische Methoden der Dynamik- 2161206	77
	Mathematische Methoden der Festigkeitslehre- 2161254	78
	Mathematische Methoden der Schwingungslehre- 2162241	79
	Mathematische Methoden der Strömungslehre- 2154432	80
	Mathematische Methoden der Strukturmechanik- 2162280	81
	Mechatronik-Praktikum- 2105014	82
	Messtechnisches Praktikum- 2138328	83
	Methoden der Signalverarbeitung- 23113	84
	Mikrostruktursimulation- 2183702	85
	Modellbildung und Simulation- 2185227	86
	Modellierung und Simulation- 2183703	87

Moderne Physik für Ingenieure- 2400451	88
Nanotechnologie mit Clustern- 2143876	89
Numerische Mathematik für die Fachrichtungen Informatik und Ingenieurwesen- 1874	90
Öffentliches Recht I- 24631	91
Patentrecht- 24574	92
Photovoltaik- 2130935	93
Physik für Ingenieure- 2142890	94
Physikalische Grundlagen der Lasertechnik- 2181612	95
Product Lifecycle Management- 2121350	96
Produktentstehung - Entwicklungsmethodik- 2146176	98
Produktentstehung - Fertigungs- und Werkstofftechnik- 2150679	100
Qualitätsmanagement- 2149667	101
Rheologie und Struktur- 22938	102
Simulation von Produktionssystemen und -prozessen- 2149605	103
Software-Engineering für Eingebettete Systeme (Software-Engineering for Embedded Systems)- 24139	104
Stochastik im Maschinenbau/ Mathematische Modelle von Produktionssystemen- 2161210	105
Strömungen mit chemischen Reaktionen- 2153406	106
Systematische Werkstoffauswahl- 2174576	107
Systems and Software Engineering- 23605	108
Technische Informatik- 2106002	109
Technische Informationssysteme- 2121001	110
Technische Schwingungslehre- 2161212	111
Übungen zu Mathematische Methoden der Schwingungslehre- 2162242	112
Übungen zu Mathematische Methoden der Strömungslehre- 2154433	113
Übungen zu Physikalische Grundlagen der Lasertechnik- 2181613	114
Unternehmensführung und strategisches Management- 2577900	115
Wärme- und Stoffübertragung- 22512	116
Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure- 2181738	117
<b>5 Schwerpunkte</b>	<b>118</b>
SP 01: Advanced Mechatronics	119
SP 02: Antriebssysteme	121
SP 03: Arbeitswissenschaft	122
SP 04: Automatisierungstechnik	123
SP 05: Berechnungsmethoden im MB	124
SP 06: Computational Mechanics	126
SP 07: Dimensionierung und Validierung mechanischer Konstruktionen	128
SP 08: Dynamik und Schwingungslehre	129
SP 09: Dynamische Maschinenmodelle	130
SP 10: Entwicklung und Konstruktion	132
SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik	134
SP 12: Kraftfahrzeugtechnik	135
SP 13: Festigkeitslehre/ Kontinuumsmechanik	137
SP 14: Fluid-Festkörper-Wechselwirkung	138
SP 15: Grundlagen der Energietechnik	139
SP 16: Industrial Engineering (engl.)	140
SP 18: Informationstechnik	141
SP 19: Informationstechnik für Logistiksysteme	142
SP 20: Integrierte Produktentwicklung	143
SP 21: Kerntechnik	144
SP 22: Kognitive Technische Systeme	145
SP 23: Kraftwerkstechnik	146
SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen	147
SP 25: Leichtbau	148
SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik	149
SP 27: Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik	151
SP 28: Lifecycle Engineering	152

SP 29: Logistik und Materialflusslehre	153
SP 30: Mechanik und Angewandte Mathematik	154
SP 31: Mechatronik	156
SP 32: Medizintechnik	158
SP 33: Mikrosystemtechnik	159
SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen	160
SP 35: Modellbildung und Simulation	161
SP 36: Polymerengineering	163
SP 37: Produktionsmanagement	164
SP 39: Produktionstechnik	165
SP 40: Robotik	167
SP 41: Strömungslehre	169
SP 42: Technische Akustik	170
SP 43: Technische Keramik und Pulverwerkstoffe	171
SP 44: Technische Logistik	172
SP 45: Technische Thermodynamik	173
SP 46: Thermische Turbomaschinen	174
SP 47: Tribologie	175
SP 48: Verbrennungsmotoren	176
SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau	177
SP 50: Bahnsystemtechnik	179
SP 51: Entwicklung innovativer Geräte	180
SP 53: Fusionstechnologie	181
<b>6 Lehrveranstaltungen der Schwerpunkte</b>	<b>182</b>
6.1 Alle Lehrveranstaltungen	182
Abgas- und Schmierölanalyse am Verbrennungsmotor- 2134150	182
Adaptive Finite Element Methods- 1606	183
Adaptive Regelungssysteme- 2105012	184
Aerothermodynamik- 2154436	185
Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme- 2138001	186
Analytische Methoden in der Materialflussplanung (mach und wiwi)- 2117060	187
Angewandte Strömungsmechanik- 2154434	189
Angewandte Tieftemperaturtechnologie- 2158112	190
Angewandte Tribologie in der industriellen Produktentwicklung- 2145181	191
Antriebsstrang mobiler Arbeitsmaschinen- 2113077	192
Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebssysteme- 2146180	193
Antriebssystemtechnik B: Stationäre Antriebssysteme- 2145150	194
Anwendung der Technischen Logistik am Beispiel moderner Krananlagen- 2117064	195
Anwendung der Technischen Logistik in der Warensortier- und -verteiltechnik- 2118089	196
Anwendung höherer Programmiersprachen im Maschinenbau- 2182735	197
Arbeitsplanung, Simulation und Digitale Fabrik- 2110038	198
Arbeitsschutz und Arbeitsrecht- 2109024	200
Arbeitsschutz und Arbeitsschutzmanagement- 2109030	202
Arbeitswissenschaft (Vorlesung und Übung)- 2109026	204
Arbeitswissenschaftliches Laborpraktikum- 2109033	206
Atomistische Simulation und Molekulardynamik- 2181740	207
Aufbau und Eigenschaften verschleißfester Werkstoffe- 2178643	208
Aufbau und Eigenschaften von Schutzschichten- 2177601	209
Aufladung von Verbrennungsmotoren- 2134112	210
Ausgewählte Probleme der angewandten Reaktorphysik mit Übungen- 2190411	211
Ausgewählte Anwendungen der Technische Logistik- 2118087	212
Ausgewählte Anwendungen der Technische Logistik und Projekt- 2118088	213
Ausgewählte Kapitel der Luft- und Raumfahrttechnik I- 2170454	214
Ausgewählte Kapitel der Luft- und Raumfahrttechnik II- 2169486	215
Ausgewählte Kapitel der Optik und Mikrooptik für Maschinenbauer- 2143892	216
Ausgewählte Kapitel der Verbrennung- 2167541	217
Ausgewählte Kapitel zu turbulenten Strömungen in der Energie- und Strömungstechnik- 2170462	218

Auslegung einer Gasturbinenbrennkammer (Projektarbeit)- 22509	219
Auslegung hochbelasteter Bauteile- 2181745	220
Auslegung mobiler Arbeitsmaschinen- 2113079	221
Automatisierte Produktionsanlagen- 2149904	222
Automatisierungssysteme- 2106005	223
Automobil und Umwelt- 2186126	224
Bahnsystemtechnik- 2115919	225
Betriebsstoffe für Verbrennungsmotoren und ihre Prüfung- 2133109	226
Bildgebende Verfahren in der Medizin I- 23261	227
Bildgebende Verfahren in der Medizin II- 23262	228
Bioelektrische Signale und Felder- 23264	229
Biogas-Chancen und Möglichkeiten- 2165514	230
Biomechanik: Design in der Natur und nach der Natur- 2181708	231
Biomedizinische Messtechnik I- 23269	232
Biomedizinische Messtechnik II- 23270	233
BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin; I- 2141864	234
BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II- 2142883	235
BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III- 2142879	236
Biosignalverarbeitung- 2105020	237
Boundary and Eigenvalue Problems- 1246	238
BUS-Steuerungen- 2114092	239
CAD-Praktikum CATIA V5- 2123356	240
CAD-Praktikum Unigraphics NX5- 2123355	241
CAE-Workshop- 2147175	242
CFD in der Kerntechnik- 2130910	243
CFD-Praktikum mit Open Foam- 2169459	244
Chemische Grundlagen des Brennstoffkreislaufs- nb	245
Chemische, physikalische und werkstoffkundliche Aspekte von Kunststoffen in der Mikrotechnik- 2143500	246
Computational Intelligence I- 2106004	247
Computational Intelligence II- 2105015	248
Computational Intelligence III- 2106020	249
Controlling und Simulation von Produktionssystemen (in Englisch)- 2109040	250
Differenzenverfahren zur numerischen Lösung von thermischen und fluid- dynamischen Problemen- 2153405	252
Digitale Regelungen- 2137309	253
Dimensionierung mit Numerik in der Produktentwicklung- 2161229	254
Dimensionierung mit Verbundwerkstoffen- 2162255	255
Dynamik mechanischer Systeme mit tribologischen Kontakten- 2162207	256
Dynamik vom Kfz-Antriebsstrang- 2163111	257
Effiziente Kreativität - Prozesse und Methoden in der Automobilindustrie- 2122371	258
Einführung in allgemeine Rehabilitationstechnik- 2105021	259
Einführung in das Produktionsmanagement (in Englisch)- 2109041	260
Einführung in den Fahrzeugleichtbau- 2113101	262
Einführung in die biomedizinische Gerätetechnik- 2106006	263
Einführung in die Ergonomie (in Englisch)- 2110033	264
Einführung in die Finite-Elemente-Methode- 2162282	266
Einführung in die keramischen Werkstoffe- 2125755	267
Einführung in die Materialtheorie- 2182732	268
Einführung in die Mechanik der Verbundwerkstoffe- 2182734	269
Einführung in die Mechatronik- 2105011	270
Einführung in die Mehrkörperdynamik- 2162235	271
Einführung in die Numerische Mechanik- 2161226	272
Einführung in die Wellenausbreitung- 2161216	273
Eisenbahnbetriebswissenschaft I- 19306	274
Eisenbahnbetriebswissenschaft II- 19321	275
Electronic Business im Industrieunternehmen- 2149650	276
Elektrische Schienenfahrzeuge- 2114346	277

Elemente und Systeme der Technischen Logistik- 2117096	278
Energieeffiziente Intralogistiksysteme (mach und wiwi)- 2117500	279
Energiesysteme I - Regenerative Energien- 2129901	280
Energiesysteme II: Grundlagen der Kerntechnik- 2130929	281
Entwicklungsprojekt zu Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik- 2149903	282
Ergonomie und Arbeitswirtschaft- 2109029	283
Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme- 2106008	285
Experimentelle Modellbildung- 2106031	286
Experimentelles metallographisches Praktikum - Eisenwerkstoffe- 2175588	287
Experimentelles metallographisches Praktikum - Nichteisenwerkstoffe- 2175589	288
Experimentelles schweißtechnisches Praktikum, in Gruppen- 2173560	289
Fabrikplanung-Labor- 2150652	290
Fahrdynamikbewertung in der Gesamtfahrzeugsimulation- 2114850	291
Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I- 2113807	292
Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen II- 2114838	293
Fahrzeugkomfort und -akustik I- 2113806	294
Fahrzeugkomfort und -akustik II- 2114825	295
Fahrzeugmechatronik I- 2113816	296
Fahrzeugsehen- 2138340	297
Fallstudie zum industriellen Management (in Englisch)- 3109033	298
Faserverbunde für den Leichtbau- 2114052	300
FEM Workshop – Stoffgesetze- 2183716	301
Fertigungsprozesse der Mikrosystemtechnik- 2143882	302
Fertigungstechnik- 2149657	303
Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion mit Übungen- 2193003	304
Finite Elemente für Feld- und zeitvariante Probleme- 19110	305
Finite-Elemente Workshop- 2182731	306
Finite-Volumen-Methoden (FVM) zur Strömungsberechnung- 2154431	307
Fluid-Festkörper-Wechselwirkung- 2154401	308
Fluidtechnik- 2114093	309
Fusionstechnologie A- 2169483	310
Fusionstechnologie B- 2170492	311
Gebäude- und Umweltaerodynamik- 19228	312
Gerätekonstruktion- 2145164	313
Gießereikunde- 2174575	314
Globale Produktion und Logistik - Teil 1: Globale Produktion- 2149610	315
Globale Produktion und Logistik - Teil 2: Globale Logistik- 2149600	316
Größeneffekte in mikro und nanostrukturierten Materialien- 2181744	318
Grundlagen der Energietechnik- 2130927	319
Grundlagen der Fahrzeugtechnik I- 2113805	320
Grundlagen der Fahrzeugtechnik II- 2114835	321
Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie- 2193010	322
Grundlagen der Kältetechnik- 22012	323
Grundlagen der katalytischen Abgasnachbehandlung bei Verbrennungsmotoren- 2134138	324
Grundlagen der Mikrosystemtechnik I- 2141861	325
Grundlagen der Mikrosystemtechnik II- 2142874	326
Grundlagen der nichtlinearen Kontinuumsmechanik- 2181720	327
Grundlagen der Technischen Logistik- 2117095	328
Grundlagen der technischen Verbrennung I- 2165515	329
Grundlagen der technischen Verbrennung II- 2166538	330
Grundlagen spurgeführter Systeme- 19066	331
Grundlagen und Anwendungen der optischen Strömungsmesstechnik- 2153410	332
Grundlagen und Methoden zur Integration von Reifen und Fahrzeug- 2114843	333
Grundlagen zur Konstruktion von Kraftfahrzeugaufbauten I- 2113814	334
Grundlagen zur Konstruktion von Kraftfahrzeugaufbauten II- 2114840	335
Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I- 2113812	336
Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II- 2114844	337
Grundsätze der PKW-Entwicklung I- 2113810	338

Grundsätze der PKW-Entwicklung II- 211484	339
High Performance Computing- 2183721	340
Höhere Technische Festigkeitslehre- 2161252	341
Hybride und elektrische Fahrzeuge- 23321	342
Hydraulische Strömungsmaschinen I- 2157432	343
Hydraulische Strömungsmaschinen II- 2158105	344
Hydrodynamische Stabilität: Von der Ordnung zum Chaos- 2154437	345
Industrieaerodynamik- 2153425	346
Industrielle Automatisierungstechnik- F056	347
Industrielle Fertigungswirtschaft- 2109042	348
Industrieller Arbeits- und Umweltschutz- 2110037	350
Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management- 2118094	352
Informationstechnik in der industriellen Automation- 23144	354
Informationsverarbeitung in mechatronischen Systemen- 2105022	355
Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken- 24102	356
Innovative nukleare Systeme- 2130973	357
Integrierte Messsysteme für strömungstechnische Anwendungen- 2171486	358
Integrierte Produktentwicklung- 2145156	359
Integrierte Produktionsplanung- 2150660	360
IT für Intralogistiksysteme- 2118083	361
Kernenergie- 2130921	363
Kernkraftwerkstechnik- 2170460	364
Kinetik und Dynamik der Kernreaktoren- 2190510	365
Kognitive Automobile Labor- 2138341	366
Kognitive Systeme mit Übung- 24572	367
Kohlekraftwerkstechnik- 2169461	368
Konstruieren mit Polymerwerkstoffen- 2174571	369
Konstruktionsweisen und Werkstoffe für Hochtemperaturbauteile (Vorlesung und Seminar)- 2185578	370
Konstruktiver Leichtbau- 2146190	371
Kontinuumsschwingungen- 2161214	372
Korrelationsverfahren in der Mess- und Regelungstechnik- 2137304	373
Kraft- und Wärmewirtschaft- 2169452	374
Kraffahrzeuflaboratorium- 2115808	375
Kühlung thermisch hochbelasteter Gasturbinenkomponenten- 2170463	376
Künstliche Organe- 2106007	377
Labor Mikrofertigung- 2149670	378
Lager- und Distributionssysteme- 2118097	379
Lasereinsatz im Automobilbau- 2182642	381
Leadership and Management Development- 2145184	382
Lehrlabor: Energietechnik- 2171487	383
Logistik - Aufbau, Gestaltung und Steuerung von Logistiksystemen- 2118078	384
Logistik in der Automobilindustrie (Automotive Logistics)- 2118085	385
Logistiksysteme auf Flughäfen (mach und wiwi)- 2117056	386
Lokalisierung mobiler Agenten- 24613	387
Machine Vision- 2137308	388
Magnetohydrodynamik- 2153429	389
Magnettechnologie für Fusionsreaktoren- 2190496	390
Management im Dienstleistungsbereich (in Englisch)- 2110031	391
Management- und Führungstechniken- 2110017	393
Maschinendynamik- 2161224	395
Maschinendynamik II- 2162220	396
Materialfluss in Logistiksystemen (mach und wiwi)- 2117051	397
Materialien und Prozesse für den Karosserieleichtbau in der Automobilindustrie- 2149669	398
Mathematische Grundlagen der Numerischen Mechanik- 2162240	399
Mathematische Methoden der Dynamik- 2161206	400
Mathematische Methoden der Festigkeitslehre- 2161254	401
Mathematische Methoden der Schwingungslehre- 2162241	402
Mathematische Methoden der Strömungslehre- 2154432	403

Mathematische Methoden der Strukturmechanik- 2162280	404
Mathematische Modellbildung in der Mechanik- F095	405
Mathematische Modelle und Methoden der Theorie der Verbrennung- 2165525	406
Mechanik laminierter Komposite- 2161983	407
Mechanik und Festigkeitslehre von Kunststoffen- 2173580	408
Mechanik von Mikrosystemen- 2181710	409
Mechatronik-Praktikum- 2105014	410
Medizinische Trainingssysteme- 2105023	411
Mensch-Maschine-Systeme in der Automatisierungstechnik- 24648	412
Mensch-Roboter-Kooperation- 24154	413
Messtechnik II- 2138326	414
Methoden zur Analyse der motorischen Verbrennung- 2134134	415
Methodische Entwicklung mechatronischer Systeme- 2145180	416
Microoptics and Lithography- 2142884	417
Mikroaktorik- 2142881	418
Mikrostruktursimulation- 2183702	419
Mobile Arbeitsmaschinen- 2113073	420
Mobilitätskonzepte für den Schienenverkehr im Jahr 2030- 2115915	421
Modellbasierte Applikationsverfahren- 2134139	422
Modellierung thermodynamischer Prozesse- 2167523	423
Modellierung und Simulation- 2183703	424
Moderne Regelungskonzepte- 2105024	425
Motorenlabor (Blockveranstaltung)- 2134001	426
Motorenmesstechnik- 2134137	427
Nanoanalytik- 2125762	428
Nanotechnologie mit Clustern- 2143876	429
Nanotribologie und -mechanik- 2181712	430
Neue Aktoren und Sensoren- 2141865	431
Neutronenphysik für Fusionsreaktoren- 2169471	432
Neutronenphysik für Kernreaktoren- 2189510	433
Nichtlineare Schwingungen- 2162247	434
Nukleare Thermohydraulik- 2129010	436
Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I- 23289	437
Numerische Mathematik für die Fachrichtungen Informatik und Ingenieurwesen- 1874	438
Numerische Mechanik für Industrieanwendungen- 2162298	439
Numerische Methoden in der Strömungstechnik- 2157441	440
Numerische Modellierung von Mehrphasenströmungen- 2130934	441
Numerische Simulation reagierender Zweiphasenströmungen- 2169458	442
Numerische Simulation turbulenter Strömungen- 2154449	443
Numerische Strömungsmechanik- 2153408	444
Optofluidik- 2142885	445
Patente und Patentstrategien- 2147160	446
Photovoltaik- 2130935	447
Planung von Montagesystemen- 2109034	448
Plasmaheizung für Fusionsreaktoren- F105	450
Plastizitätstheorie- 2162244	451
PLM in der Fertigungsindustrie- 2121366	452
PLM-CAD Workshop- 2123357	453
Polymerengineering I- 2173590	454
Polymerengineering II- 2174596	455
Praktikum "Lasermaterialbearbeitung"- 2183640	456
Praktikum "Rechnergestützte Verfahren der Mess- und Regelungstechnik"- 2137306	457
Praktikum "Technische Keramik"- 2125751	458
Praktikum 'Mobile Robotersysteme'- 2146194	459
Praktikum GAIT CAD- 2105025	460
Praktikum in experimenteller Festkörpermechanik- 2162275	461
Praktikum zu Grundlagen der Mikrosystemtechnik- 2143875	462
Praktikum zur Vorlesung Numerische Methoden in der Strömungstechnik- 2157442	463

Praxis elektrischer Antriebe- 23311	464
Product Lifecycle Management- 2121350	465
Produkt-, Prozess- und Ressourcenintegration in der Fahrzeugentstehung (PPR)- 2123364	467
Produktentwicklungsprojekt- 2145300	468
Produktergonomie- 2109025	469
Produktionsmanagement I- 2109028	471
Produktionsmanagement II- 2110028	472
Produktionsplanung und -steuerung (Arbeitssteuerung einer Fahrradfabrik)- 2110032	473
Produktionssysteme und Technologien der Aggregateherstellung- 2150690	475
Produktionstechnisches Labor- 2110678	476
Produktionswirtschaftliches Controlling- 2110029	477
Project Workshop: Automotive Engineering- 2115817	479
Projektierung mobilhydraulischer Systeme- 2113071	480
Projektmanagement im Schienenfahrzeugbau- 2115995	481
Projektmanagement in globalen Produktentwicklungsstrukturen- 2145182	482
Prozessgestaltung und Arbeitswirtschaft- 2110036	483
Prozesssimulation in der Umformtechnik- 2161501	485
Prozesssimulation in der Zerspaltung- 2149668	486
Pulvermetallurgische Hochleistungswerkstoffe- 2126749	487
Qualitätsmanagement- 2149667	488
Quantitatives Risikomanagement von Logistiksystemen- 2118090	489
Rastersondenmethoden- 2142860	490
Reaktorauslegung und Sicherheitsbewertung mit Hilfe moderner Auslegungswerkzeuge- 2189410	491
Reaktorsicherheit: Sicherheitsbewertung von Kernkraftwerken- 2190464	492
Rechnergestützte Dynamik- 2162246	493
Rechnergestützte Fahrzeugdynamik- 2162256	494
Rechnergestützte Mehrkörperdynamik- 2162216	495
Rechnerintegrierte Planung neuer Produkte- 2122387	496
Rechnerunterstützte Mechanik I- 2161250	497
Rechnerunterstützte Mechanik II- 2162296	498
Reduktionsmethoden für die Modellierung und Simulation von Verbrennungsprozessen- 2166543	499
Replikationsverfahren in der Mikrotechnik- 2143893	500
Robotik I- 24152	502
Robotik II- 24712	503
Robotik III- 24635	504
Robotik in der Medizin- 24681	505
Rückbau kerntechnischer Anlagen I- 19435	506
Schadenskunde- 2173562	507
Schienenfahrzeugtechnik- 2115996	508
Schnelle Reaktoren- 2189520	509
Schweißtechnik I- 2173565	510
Schweißtechnik II- 2174570	511
Schwingfestigkeit metallischer Werkstoffe- 2173585	512
Schwingungstechnisches Praktikum- 2161241	513
Seminar zur Vorlesung Schadenskunde- 2173577	514
Sicherheitstechnik- 2117061	515
Signale und Systeme- 23109	516
Simulation gekoppelter Systeme- 2114095	517
Simulation im Produktentstehungsprozess- 2185264	518
Simulation turbulenter Strömungen und des Wärmeübergangs mit statistischen Modellen- 2169988	519
Simulation von Produktionssystemen und -prozessen- 2149605	520
Simulation von Spray- und Gemischbildungsprozessen in Verbrennungsmotoren- 2133114	521
Skalierungsgesetze der Strömungsmechanik- 2154044	522
Softwaretools der Mechatronik- 2161217	523
Stabilitätstheorie- 2163113	524
Steuerungstechnik I- 2150683	525
Strahlenschutz I- 23271	526
Strategische Produktplanung- 2146193	527

Strömungen in rotierenden Systemen- 2154407	528
Strömungen mit chemischen Reaktionen- 2153406	529
Struktur- und Funktionskeramiken- 2126775	530
Struktur- und Funktionswerkstoffe für Kern- und Fusionstechnik- 2190499	531
Struktur- und Phasenanalyse- 2125763	532
Superharte Dünnschichtmaterialien- 2177618	533
Supply chain management (mach und wiwi)- 2117062	534
Sustainable Product Engineering- 2146192	535
Systemtheorie der Mechatronik- 2161219	536
Technische Akustik- 2158107	537
Technische Informatik- 2106002	538
Technische Schwingungslehre- 2161212	539
Technisches Design in der Produktentwicklung- 2146179	540
Technologie der Stahlbauteile- 2174579	541
Technologien für energieeffiziente Gebäude- 2158106	543
Thermische Solarenergie- 2169472	545
Thermische Turbomaschinen I- 2169453	546
Thermische Turbomaschinen II- 2170476	548
Thermodynamik disperser Systeme- 22010	549
Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte mit Übungen- 2193002	550
Trainingskurs Numerische Strömungsmechanik- 2153409	551
Traktoren- 2113080	552
Tribologie A- 2181113	553
Tribologie B- 2182139	554
Turbinen und Verdichterkonstruktionen- 2169462	555
Turbinen-Luftstrahl-Triebwerke- 2170478	556
Übungen zu Fertigungstechnik- 2149658	557
Übungen zu Integrierte Produktionsplanung- 2150661	558
Übungen zu Mathematische Methoden der Schwingungslehre- 2162242	559
Übungen zu Mathematische Methoden der Strömungslehre- 2154433	560
Übungen zu Nichtlineare Schwingungen- 2162248	561
Übungen zu Product Lifecycle Management- 2121351	562
Übungen zu Virtual Engineering I- 2121353	563
Übungen zu Virtual Engineering II- 2122379	564
Umformtechnik- 2150681	565
Umweltverträgliche Erzeugung elektrischer Energie / Windkraftanlagen- 23381	566
Vakuumtechnik und D/T Brennstoffkreislauf für Fusionsreaktoren- 22035	567
Variational methods and applications to PDEs- 1054	568
Verbrennungsdiagnostik- 2167048	569
Verbrennungsmotoren A mit Übung- 2133101	570
Verbrennungsmotoren B mit Übung- 2134135	571
Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge- 2138336	572
Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Ermüdung und Kriechen- 2181715	573
Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Verformung und Bruch- 2181711	574
Verzahntechnik- 2149655	575
Virtual Engineering für mechatronische Produkte- 2121370	576
Virtual Engineering I- 2121352	577
Virtual Engineering II- 2122378	578
Virtual Reality Praktikum- 2123375	579
Wärmepumpen- 2166534	580
Wasserstofftechnologie- 2170495	581
Werkstoffanalytik- 2174586	582
Werkstoffe für den Antriebsstrang- 2173570	583
Werkstoffe für den Leichtbau- 2174574	584
Werkstoffkunde III- 2173553	585
Werkstoffmodellierung: versetzungs-basierte Plastizität- 2182740	586
Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik- 2149902	587
Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure- 2181738	588

---

Workshop: Integrierte Produktentwicklung- 2145157 . . . . .	589
Zweiphasenströmung mit Wärmeübergang- 2169470 . . . . .	590
<b>7 Anhang: Studien- und Prüfungsordnung</b>	<b>591</b>
<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>606</b>

# Studienplan der Fakultät Maschinenbau für den Bachelor of Science- und Master of Science- Studiengang Maschinenbau

Fassung vom 29. Juni 2011

## Inhaltsverzeichnis

0	Abkürzungsverzeichnis .....	3
1	Studienpläne, Module und Prüfungen .....	4
1.1	Prüfungsmodalitäten .....	4
1.2	Module des Bachelorstudiums „B.Sc.“ .....	4
1.3	Studienplan des 1. Abschnitts des Bachelorstudiums „B.Sc.“ .....	6
1.4	Studienplan des 2. Abschnitts des Bachelorstudiums „B.Sc.“ .....	6
1.5	Masterstudium mit Vertiefungsrichtungen .....	7
2	Zugelassene Wahl- und Wahlpflichtfächer .....	8
2.1	Wahlpflichtfächer im Bachelor- und Masterstudiengang .....	8
2.2	Mathematische Methoden im Masterstudiengang .....	9
2.3	Wahlfach aus dem Bereich Naturwissenschaften/Informatik/Elektrotechnik im Masterstudiengang .....	10
2.4	Wahlfach aus dem Bereich Wirtschaft/Recht im Masterstudiengang .....	11
2.5	Wahlfach im Masterstudiengang .....	11
3	Fachpraktikum im Masterstudiengang .....	11
3.1	Fachpraktikum .....	11
4	Berufspraktikum .....	12
4.1	Inhalt und Durchführung des Berufspraktikums .....	12
4.2	Anerkennung des Berufspraktikums .....	13
4.3	Sonderbestimmungen zur Anerkennung .....	13
5	Bachelor- und Masterarbeit .....	13
6	Schwerpunkte im Bachelor- und im Masterstudiengang .....	14
6.1	Zuordnung der Schwerpunkte zum Bachelor- und den Vertiefungsrichtungen des Masterstudiengangs .....	14
6.2	Wahlmöglichkeiten für den Schwerpunkt im „Bachelor of Science“ .....	16
6.3	Wahlmöglichkeiten in den einzelnen Schwerpunkten im „Master of Science Studiengang“ .....	16
6.4	Veranstaltungen der Schwerpunkte zum Bachelor- und den Vertiefungsrichtungen des Masterstudiengangs .....	17

**Änderungshistorie (ab 29.10.2008)**

29.10.2008	<p>Änderungen im Abschnitt 1.2 Module des Bachelorstudiums „B.Sc.“:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfungen im Modul 1 - Höhere Mathematik: Getrennte Prüfungen zu HM I und HM II</li> <li>- Prüfungen im Modul 3 - Technische Mechanik: Getrennte Prüfungen zu TM I und TM II</li> <li>- Modul "Schwerpunkt": Umfang des Kernbereichs: 8LP, Umfang des Ergänzungsbereichs: 4 LP</li> </ul>
10.12.2008	<p>Änderungen im Abschnitt 1.3 Studienplan des 1. Abschnitts des Bachelorstudiums „B.Sc.“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informatik: V, Ü und P finden im ersten Semester statt</li> </ul> <p>Änderungen im Abschnitt 1.5 Masterstudium mit Vertiefungsrichtungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- „Es stehen folgende Vertiefungsrichtungen zur Auswahl“</li> </ul> <p>Änderungen im Abschnitt 2.1 Wahlpflichtfächer im Bachelor- und Masterstudiengang</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufnahme von „Informationssysteme“ als Wahlpflichtfach für BSc, MSc, FzGT, M+M, PEK, PT</li> </ul> <p>Änderungen im Abschnitt 2.5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Umbenennung des „Allgemeinen Wahlfachs“ in „Wahlfach“</li> </ul> <p>Änderungen im Abschnitt 3.1 Fachpraktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tabelle wurde durch Fließtext ersetzt</li> </ul> <p>Änderungen im Abschnitt 4 Berufspraktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Abschnitte der Fachpraktika sollen in einem geschlossenen Zeitraum durchgeführt werden</li> </ul> <p>Änderungen im Abschnitt 4.3 Sonderbestimmungen zur Anerkennung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auf Erwerb gerichtete, berufspraktische Tätigkeiten werden nicht mehr erwähnt</li> </ul> <p>Änderungen im Abschnitt 6.1 Zuordnung der Schwerpunkte zum Bachelor- und den Vertiefungsrichtungen des Masterstudiengangs</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- „Informationsmanagement“ als Schwerpunkt für BSc und FzGT zugelassen</li> <li>- „Lifecycle Engineering“ als Schwerpunkt für BSc zugelassen</li> </ul> <p>Änderungen im Abschnitt 6.3 Wahlmöglichkeiten für den Schwerpunkt im „Bachelor of Science“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktualisierung des gesamten Schwerpunkt-Angebotes</li> </ul>
	<p>Umbenennung der „Wellenphänomene in der Physik“ in Wellenphänomene in der klassischen Physik</p> <p>Abschnitt 2.1: unter (18) : „Moderne Physik für Ingenieure“ anstelle der „Physik für Ingenieure“, in Abschnitt 2.1 keine Nennung der Dozenten</p> <p>Abschnitt 2.3: unter (11) : „Grundlagen der modernen Physik“ anstelle der „Höheren Physik für Maschinenbauer“</p> <p>Einfügung einer Zwischenüberschrift 6.4 mit entsprechender Änderung des Inhaltsverzeichnisses</p>
03.02.2010	<p>Änderungen von Veranstaltungen in den Abschnitten 2.1 bis 2.4</p> <p>Änderung im Punkt 6.1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schwerpunkt 50 „Bahnsystemtechnik“ in Tabelle „Schwerpunkte“ eingefügt.</li> </ul> <p>Änderung im Punkt 6.2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2. Absatz ergänzt um den Satz: „Stehen mehrere Wahlpflichtfächer (WP) als Auswahlmöglichkeit zur Verfügung, muss nur ein Wahlpflichtfach belegt werden.“</li> </ul> <p>Änderungen im Punkt 6.4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schwerpunkttabellen ergänzt um die Spalten „Veranstaltungsnummer (VNr)“ und „Leistungspunkte (LP)“.</li> <li>- Aktuell vorhandene Daten wurden eingefügt.</li> <li>- Einfügungen und Streichungen von Veranstaltungen in den Schwerpunkten</li> <li>- Schwerpunkt 50 „Bahnsystemtechnik“ eingefügt</li> </ul>
07.07.2010	<p>Änderungen im Abschnitt 1.1:</p> <p>Ergänzung der Prüfungsmodalitäten</p> <p>Änderungen im Abschnitt 1.2:</p> <p>Umbenennung des „Workshops Teamkonstruktion“ in „Konstruieren im Team“;</p> <p>Bemerkung zu Erfolgskontrollen in Zusatzmodul im Bachelorstudium</p> <p>Änderungen im Abschnitt 1.4:</p> <p>Die Bachelorarbeit ist im Anschluss an den ersten Abschnitt zu absolvieren.</p> <p>Änderungen im Abschnitt 1.5:</p> <p>Bemerkung zu Erfolgskontrollen in Zusatzmodul im Masterstudiumj</p> <p>Änderungen im Abschnitt 2.1:</p> <p>Für manche Schwerpunkte kann die Wahl eines Wahlpflichtfachs empfohlen sein.</p> <p>Aktualisierung der wählbaren Wahlpflichtfächer</p> <p>Änderungen im Abschnitt 2.3 und 2.4:</p> <p>Aktualisierung der wählbaren Wahlfächer</p> <p>Änderungen im Abschnitt 4.1:</p> <p>Grundpraktikum auch an Universitäten und vergleichbaren Einrichtungen möglich</p> <p>Änderungen im Abschnitt 6.1 und 6.2:</p> <p>Zusätzliche Erläuterung zur vertiefungsrichtungsspezifischen Schwerpunktwahl;</p> <p>Maximaler Umfang des Schwerpunkts im Bachelorstudium: 16 statt 14 LP</p> <p>Änderungen im Abschnitt 6.3 und 6.4:</p> <p>Überarbeitung der Formulierungen und Anpassung von SWS an LP</p> <p>Aktualisierung der wählbaren Wahlpflichtfächer</p> <p>Änderungen im Abschnitt 6.4:</p> <p>Aktualisierung des Schwerpunktangebotes</p>
29.06.2011	<p>Änderungen im Abschnitt 1.4.: Ergänzung zu Durchführung</p> <p>Änderungen im Abschnitt 1.5.: Anpassung der Module</p> <p>Änderungen im Abschnitt 2.1.: Aktualisierung der Wahlpflichtfächer</p> <p>Änderungen im Abschnitt 2.3.: Aktualisierung der wählbaren Wahlpflichtfächer</p> <p>Änderungen im Abschnitt 4: Inhaltliche Anpassungen</p> <p>Änderungen im Abschnitt 4.1.: Inhaltliche Anpassung</p> <p>Änderungen im Abschnitt 4.2.: Inhaltliche Anpassung</p> <p>Änderungen im Abschnitt 6.4: Aktualisierung des Schwerpunktangebotes</p>

## 0 Abkürzungsverzeichnis

Vertiefungsrichtungen:	MSc E+U FzgT M+M PEK PT ThM W+S	Master Maschinenbau (ohne Vertiefung) Energie- und Umwelttechnik Fahrzeugtechnik Mechatronik und Mikrosystemtechnik Produktentwicklung und Konstruktion Produktionstechnik Theoretischer Maschinenbau Werkstoffe und Strukturen für Hochleistungssysteme
Fakultäten:	mach inf etit ciw phys wiwi	Fakultät für Maschinenbau Fakultät für Informatik Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik Fakultät für Physik Fakultät für Wirtschaftsingenieurwesen
Semester:	WS SS ww	Wintersemester Sommersemester wahlweise (Angebot im Sommer- und Wintersemester)
Schwerpunkte:	Kat K, KP E EM	Kategorie der Fächer im Schwerpunkt <b>K</b> ernmodulfach, ggf. <b>P</b> flicht im Schwerpunkt <b>E</b> rgänzungsfach im Schwerpunkt Ergänzungsfach ist nur im <b>M</b> asterstudiengang wählbar
Leistungen:	V Ü P LP mPr sPr Gew	Vorlesung Übung Praktikum Leistungspunkte mündliche Prüfung schriftliche Prüfung Gewichtung einer Prüfungsleistung im Modul bzw. in der Gesamtnote
Sonstiges:	B.Sc. M.Sc. SPO SWS WPF w p	Studiengang Bachelor of Science Studiengang Master of Science Studien- und Prüfungsordnung Semesterwochenstunden <b>W</b> ahlpflichtfach wählbar verpflichtend

## 1 Studienpläne, Module und Prüfungen

Die Angabe der Leistungspunkte (LP) erfolgt gemäß dem „European Credit Transfer and Accumulation System“ (ECTS) und basiert auf dem von den Studierenden zu absolvierenden Arbeitspensum.

### 1.1 Prüfungsmodalitäten

In jedem Semester sind für schriftliche Prüfungen mindestens ein Prüfungstermin und für mündliche Prüfungen mindestens zwei Termine anzubieten. Prüfungstermine sowie Termine, zu denen die Meldung zu den Prüfungen spätestens erfolgen muss, werden von der Prüfungskommission festgelegt. Die Meldung für die Fachprüfungen erfolgt in der Regel mindestens eine Woche vor der Prüfung. Melde- und Prüfungstermine werden rechtzeitig durch Anschlag bekanntgegeben, bei schriftlichen Prüfungen mindestens 6 Wochen vor der Prüfung.

Über Hilfsmittel, die bei einer Prüfung benutzt werden dürfen, entscheidet der Prüfer. Eine Liste der zugelassenen Hilfsmittel ist gleichzeitig mit der Ankündigung des Prüfungstermins bekanntzugeben.

Für die Erfolgskontrollen in den Schwerpunkt-Modulen gelten folgende Regeln:

Die Fachprüfungen sind grundsätzlich mündlich abzunehmen, bei unverhältnismäßig hohem Prüfungsaufwand kann eine mündlich durchzuführende Prüfung auch schriftlich abgenommen werden.

Die Prüfung im Kernbereich eines Schwerpunkts ist an einem einzigen Termin anzulegen. Erfolgskontrollen im Ergänzungsbereich können separat erfolgen. Bei mündlichen Prüfungen in Schwerpunkten bzw. Schwerpunkt-Teilmodulen soll die Prüfungsdauer 5 Minuten pro Leistungspunkt betragen. Erstreckt sich eine mündliche Prüfung über mehr als 12 LP soll die Prüfungsdauer 60 Minuten betragen.

### 1.2 Module des Bachelorstudiums „B.Sc.“

Voraussetzung für die Zulassung zu den Fachprüfungen ist der Nachweis über die angegebenen Studienleistungen. Schriftliche Prüfungen werden als Klausuren mit der angegebenen Prüfungsdauer in Stunden abgenommen. Benotete Erfolgskontrollen gehen mit dem angegebenen Gewicht (Gew) in die Modulnote bzw. die Gesamtnote ein.

Das in § 18 Abs. 2 SPO beschriebene Modul „Schlüsselqualifikationen“ bilden die im nachfolgend aufgeführten Block (7) zusammengefassten Veranstaltungen „Arbeitstechniken im Maschinenbau“ und „MKL - Konstruieren im Team“ mit einem Umfang von 6 Leistungspunkten. Der in seinen fachspezifischen Inhalten dem untenstehenden Block (6) „Maschinenkonstruktionslehre“ zugeordnete und mit insgesamt 4 Leistungspunkten bewertete Workshop „MKL – Konstruieren im Team“ wird wegen den hier integrativ in teamorientierter Projektarbeit vermittelten Lehrinhalten mit 2 Leistungspunkten dem Block (7) „Schlüsselqualifikationen“ zugerechnet.

Module	Veranstaltung	Koordinator	Studienleistung	LP	Erfolgskontrolle	Pr (h)	Gew
1 Höhere Mathematik	Höhere Mathematik I	Kirsch	ÜSchein	7	sPr	2	7
	Höhere Mathematik II		ÜSchein	7	sPr	2	7
	Höhere Mathematik III		ÜSchein	7	sPr	2	7
2 Naturwissenschaftliche Grundlagen	Grundlagen der Chemie	Deutschmann		3	sPr	2	3
	Wellenphänomene in der klassischen Physik	Weiss		4	sPr	2	4
3 Technische Mechanik	Technische Mechanik I	Böhlke	ÜSchein	6	sPr	1,5	6
	Technische Mechanik II	Böhlke	ÜSchein	5	sPr	1,5	5
	Technische Mechanik III	Seemann	ÜSchein	5	sPr	3	10
	Technische Mechanik IV	Seemann	ÜSchein	5			
4 Werkstoffkunde	Werkstoffkunde I	Wanner		7	mPr		15
	Werkstoffkunde II			5			
	Werkstoffkunde-Praktikum		PSchein	3			

Module	Veranstaltung	Koordinator	Studienleistung	LP	Erfolgskontrolle	Pr (h)	Gew
5 Technische Thermodynamik	Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I	Maas	ÜSchein	6,5	sPr	4	13
	Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung II	Maas	ÜSchein	6,5			
6 Maschinenkonstruktionslehre	Maschinenkonstruktionslehre I mit CAD	Albers	ÜSchein	4	sPr	5	18
	Maschinenkonstruktionslehre II		ÜSchein	4			
	Maschinenkonstruktionslehre III		ÜSchein	4			
	MKL – Konstruieren im Team (mkl III)		ÜSchein	1			
	Maschinenkonstruktionslehre IV		ÜSchein	4			
	MKL –Konstruieren im Team (mkl IV)		ÜSchein	1			
7 Schlüsselqualifikationen	Arbeitstechniken im Maschinenbau	Wanner		4	Schein	-	6
	MKL III – Konstruieren im Team	Albers		1	Schein	-	
	MKL IV – Konstruieren im Team			1	Schein	-	
8 Betriebliche Produktionswirtschaft	Betriebliche Produktionswirtschaft	Furmans		5	sPr	3	5
9 Informatik	Informatik im Maschinenbau	Ovtcharova	PSchein	8	sPr	3	8
10 Elektrotechnik	Elektrotechnik und Elektronik			8	sPr	3	8
11 Mess- und Regelungstechnik	Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik	Stiller		7	sPr	3	7
12 Strömungslehre	Strömungslehre	Oertel		7	sPr	3	7
13 Maschinen und Prozesse	Maschinen und Prozesse	Spicher	PSchein	7	sPr	3	7
14 Wahlpflichtfach	siehe Kapitel 2.1			5	sPr/ mPr	3	5
15 Schwerpunkt	Schwerpunkt-Kern siehe Kapitel 6	SP-Verantwortlicher		8	mPr		8
	Schwerpunkt-Ergänzung siehe Kapitel 6	SP-Verantwortlicher		4	mPr		4

Erfolgskontrollen in Zusatzmodulen können schriftliche Prüfungen, mündliche Prüfungen oder Erfolgskontrollen anderer Art sein.

Zusätzlich ist ein Berufs-Fachpraktikum im Umfang von 6 Wochen zu absolvieren (8 LP).

1.3 Studienplan des 1. Abschnitts des Bachelorstudiums „B.Sc.“

Lehrveranstaltungen 1. bis 4. Semester	WS 1. Sem.			SS 2. Sem.			WS 3. Sem.			SS 4. Sem.		
	V	Ü	P	V	Ü	P	V	Ü	P	V	Ü	P
Höhere Mathematik I-III	4	2		4	2		4	2				
Grundlagen der Chemie	2											
Wellenphänomene in der Physik										2	1	
Technische Mechanik I-IV	3	2		2	2		2	2		2	2	
Werkstoffkunde I, II	4	1		3	1							
Werkstoffkunde-Praktikum <sup>1</sup>						2						
Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I, II							3	2		3	2	
Maschinenkonstruktionslehre I-IV	2	1		2	2		2	2		2	1	
MKL – Konstruieren im Team									1			1
Betriebliche Produktionswirtschaft										3	1	
Informatik im Maschinenbau	2	2	2									
Elektrotechnik und Elektronik							4	2				
Arbeitstechniken Maschinenbau				1		1	(1)		(1)			
Berufliches Grundpraktikum (6 Wochen vor Studienbeginn)												

Lehrveranstaltungen 5. bis 6. Semester	WS 5. Sem.			SS 6. Sem.		
	V	Ü	P	V	Ü	P
Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik	3	1				
Strömungslehre	3	1				
Maschinen und Prozesse	2		2			
Wahlpflichtfach (2+1 bzw. 3 SWS)	2	1		(2)	(1)	
Schwerpunkt (6 SWS variabel)	3	( )	( )	3	( )	( )
Berufs-Fachpraktikum	(6 Wochen)					

1.4 Studienplan des 2. Abschnitts des Bachelorstudiums „B.Sc.“

Die Bachelorarbeit (12 LP) bildet den zweiten Abschnitt des Bachelorstudiums und ist im Anschluss an den ersten Abschnitt zu absolvieren. Die Durchführung und Benotung der Bachelorarbeit ist in § 11 der Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Maschinenbau geregelt.

<sup>1</sup> Das Werkstoffkunde-Praktikum findet in der vorlesungsfreien Zeit zwischen SS und WS statt und beansprucht eine Woche.

**1.5 Masterstudium mit Vertiefungsrichtungen**

Es stehen folgende Vertiefungsrichtungen zur Auswahl:

Vertiefungsrichtung	Abk.	Verantwortlicher
Unspezifischer Master Maschinenbau	MSc	Furmans
Energie- und Umwelttechnik	E+U	Maas
Fahrzeugtechnik	FzgT	Gauterin
Mechatronik und Mikrosystemtechnik	M+M	Bretthauer
Produktentwicklung und Konstruktion	PEK	Albers
Produktionstechnik	PT	Lanza
Theoretischer Maschinenbau	ThM	Böhlke
Werkstoffe und Strukturen für Hochleistungssysteme	W+S	Wanner

Das Masterstudium kann sowohl zum Winter- als auch zum Sommersemester aufgenommen werden. Wegen der freien Wahl der Module lässt sich für das Masterstudium kein allgemeingültiger Studienplan angeben. Die Wahlmöglichkeiten in den Wahlpflichtfächern und Schwerpunkten richten sich nach der gewählten Vertiefungsrichtung. Schriftliche Prüfungen werden als Klausuren mit der angegebenen Prüfungsdauer in Stunden abgenommen. Benotete Erfolgskontrollen gehen mit dem angegebenen Gewicht (Gew) in die Gesamtnote ein.

Folgende Module sind im Masterstudiengang zu belegen:

Module		Veranstaltung	LP	Erfolgskontrolle	Pr. (h)	Gew
1.	Wahlpflichtfach 1	siehe Kapitel 2.1	5	sPr/mPr	3/	5
2.	Wahlpflichtfach 2	siehe Kapitel 2.1	5	sPr/mPr	3/	5
3.	Wahlpflichtfach 3	siehe Kapitel 2.1	5	sPr/mPr	3/	5
4.	Wahlfach	siehe Kapitel 2.5	4	mPr		4
5.	Modellbildung und Simulation	Modellbildung und Simulation	7	sPr	3	7
6.	Produktentstehung	Produktentstehung – Entwicklungsmethodik	6	sPr	2	15
		Produktentstehung – Fertigungs- und Werkstofftechnik	9	sPr	3	
7.	Fachpraktikum	Siehe Kapitel 3	3	Schein		
8.	Mathematische Methoden	siehe Kapitel 2.2	6	sPr	3	6
9.	Schwerpunkt 1 – Kern und Ergänzung	siehe Kapitel 6	16	mPr		16
10.	Schwerpunkt 2 – Kern und Ergänzung	siehe Kapitel 6	16	mPr		16
11.	Wahlfach Nat/inf/etit	siehe Kapitel 2.3	6	Schein		
12.	Wahlfach Wirtschaft/Recht	siehe Kapitel 2.4	4	Schein		

Erfolgskontrollen in Zusatzmodulen können schriftliche Prüfungen, mündliche Prüfungen oder Erfolgskontrollen anderer Art sein.

Zusätzlich ist ein Berufspraktikum im Umfang von 6 Wochen zu absolvieren (8 LP).

Im Anschluss an die Modulprüfungen ist eine Masterarbeit (20 LP) zu erstellen.

## 2 Zugelassene Wahl- und Wahlpflichtfächer

Jedes Fach bzw. jedes Modul kann nur einmal im Rahmen des Bachelorstudienganges und des konsekutiven Masterstudiengangs Maschinenbau gewählt werden.

### 2.1 Wahlpflichtfächer im Bachelor- und Masterstudiengang

Folgende Wahlpflichtfächer (WPF) sind derzeit vom Fakultätsrat für den Bachelorstudiengang und die Vertiefungsrichtungen des Masterstudiengangs genehmigt.

Im Bachelorstudiengang muss 1 WPF gewählt werden. Im Masterstudiengang werden 3 WPF abhängig von der jeweiligen Vertiefungsrichtung belegt.

In den Vertiefungsrichtungen ist die Wahl der WPF eingeschränkt: Eines der mit „p“ gekennzeichneten WPF muss gewählt werden, die beiden anderen WPF müssen aus dem mit w gekennzeichneten Angebot ausgewählt werden. In einem konsekutiven Masterstudium kann ein solches p-Wahlpflichtfach durch ein w-Wahlpflichtfach ersetzt werden, wenn das entsprechende Wahlpflichtfach bereits im Bachelorstudium belegt wurde. Für manche Schwerpunkte kann die Wahl eines Wahlpflichtfachs empfohlen sein (siehe Hinweis beim jeweiligen Schwerpunkt im aktuellen Modulhandbuch).

Nr.	Wahlpflichtfächer (WPF)	B.Sc.	M.Sc.	E+U	FzgT	M+M	PEK	PT	ThM	W+S
(1)	Arbeitswissenschaft		w				w	w		
(2)	Einführung in die Mechatronik	w	w	w	w	p	w	w		
(3)	Elektrotechnik II				w					
(4)	Fluidtechnik	w	w	w	w		w	w	w	
(5)	Grundlagen der Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie				w	w			w	
(6)	Einführung in die Mehrkörperdynamik	w	w	w	w	w	w	w	w	w
(7)	Mathematische Methoden der Dynamik	w	w		w	w	w		w	
(8)	Mathematische Methoden der Festigkeitslehre	w	w		w	w	w		w	w
(9)	Mathematische Methoden der Schwingungslehre	w	w		w	w	w		w	
(10)	Mathematische Methoden der Strömungslehre	w	w	w	w				w	
(11)	Mathematische Methoden der Strukturmechanik		w			w	w		w	w
(12)	Grundlagen der Mikrosystemtechnik I <u>oder</u> II		w			w	w			
(13)	Physikalische Grundlagen der Lasertechnik	w	w	w	w	w	w	w		w
(14)	Numerische Mathematik für Informatiker und Ingenieure			w	w	w			w	
(15)	Einführung in die moderne Physik <u>oder</u> Physik für Ingenieure	w	w	w	w	w			w	w
(16)	Product Lifecycle Management	w	w		w	w	w	w		
(17)	Simulation von Produktionssystemen und -prozessen	w	w					w		
(18)	Stochastik im Maschinenbau/ Mathematische Modelle von Produktionssystemen		w						w	

Nr.	Wahlpflichtfächer (WPF)	B.Sc.	M.Sc.	E+U	FzgT	M+M	PEK	PT	ThM	W+S
(19)	Systematische Werkstoffauswahl	w	w	w	w	w	w		w	p
(20)	Wärme- und Stoffübertragung	w	w	p	w	w	w		w	
(21)	Technische Informationssysteme	w	w		w	w	w	w		
(22)	Modellierung und Simulation	w	w						w	w
(23)	Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure mit Übung	w	w						w	w
(24)	Mikrostruktursimulation	w	w						w	w
(25)	CAE-Workshop	w	w	w	w	w	p			w
(26)	Grundlagen der technischen Verbrennung I	w	w	w	w	w			w	
(27)	Grundlagen der technischen Logistik	w	w	w	w	w	w	w	w	w
(28)	Virtual Engineering Specific Topics	w								
(29)	Service Operations Management	w								
(30)	Industrial Management Case Study	w								
(31)	Maschinendynamik	w	w	w	w	w	w	w	w	w
(32)	Technische Schwingungslehre	w	w	w	w	w	w	w	w	w

## 2.2 Mathematische Methoden im Masterstudiengang

Als Wahlmöglichkeiten für die Mathematischen Methoden im Masterstudiengang sind derzeit vom Fakultätsrat genehmigt:

Nr.	Vorlesung	Dozent	Institut/Fak.	Sem.
(1)	Grundlagen der Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie	Kadelka	math	WS
(2)	Mathematische Methoden der Dynamik	Proppe	itm	WS
(3)	Mathematische Methoden der Festigkeitslehre	Böhlke	itm	WS
(4)	Mathematische Methoden der Schwingungslehre	Seemann	itm	SS
(5)	Mathematische Methoden der Strömungslehre	N.N.	isl	SS
(6)	Mathematische Methoden der Strukturmechanik	Böhlke	itm	SS
(7)	Numerische Mathematik für Informatiker und Ingenieure	Neuß	math	SS
(8)	Mathematische Modelle von Produktionssystemen	Furmans/Proppe	ifl/itm	WS

**2.3 Wahlfach aus dem Bereich Naturwissenschaften/Informatik/Elektrotechnik im Masterstudiengang**

Für das Wahlfach aus dem Bereich der Naturwissenschaften, Informatik und Elektrotechnik sind vom Fakultätsrat derzeit folgende Wahlmöglichkeiten genehmigt:

<b>Nr.</b>	<b>Vorlesung</b>	<b>Dozent</b>	<b>Institut/Fak.</b>	<b>Sem.</b>
(1)	Aerothermodynamik	Seiler	isl	SS
(2)	Hardware/Software Codesign	Hübner	etit	WS
(3)	Kernspintomographie	Kasten	phys	ww
(4)	Methoden in der Signalverarbeitung	Puente	iiit	WS
(5)	Nanotechnologie mit Clustern	Gspann	imt	ww
(6)	Photovoltaik	Powalla	ikr	SS
(7)	Physikalische Grundlagen der Lasertechnik	Schneider	izbs	WS
(8)	Rheologie und Struktur	Hochsein	ciw	WS
(9)	Strömungen mit chemischen Reaktionen	Class	isl	WS
(10)	Technische Informatik	Bretthauer	aia	SS
(11)	Systems and Software Engineering	Müller-Glaser	itiv	WS
(12)	Magnetohydrodynamik	Bühler	isl	WS

## 2.4 Wahlfach aus dem Bereich Wirtschaft/Recht im Masterstudiengang

Für das Wahlfach aus dem Bereich Wirtschaft und Recht sind vom Fakultätsrat derzeit folgende Wahlmöglichkeiten genehmigt:

Nr.	Vorlesung	Dozent	Institut/Fak.	Sem.
(1)	Arbeitswissenschaft	Zülch	ifab	WS
(2)	F&E Projektmanagement mit Fallstudien	Schmied	wiwi	ww
(3)	Management- und Führungstechniken	Hatzl	ifab	SS
(4)	Öffentliches Recht I	Spieker (Döhmann)	inf	SS
(5)	Leadership and Management Development	Ploch	ipek	WS
(6)	Patentrecht	Geissler	inf	SS
(7)	Qualitätsmanagement	Lanza	wbk	WS
(8)	Unternehmensführung und strategisches Management	Lindstädt, Wolff, Bünn	wiwi	SS

## 2.5 Wahlfach im Masterstudiengang

Für das zu belegende Wahlfach sind vom Fakultätsrat derzeit alle Vorlesungen des Fächerkataloges der Fakultät für Maschinenbau genehmigt. Fächer anderer Fakultäten müssen von der Prüfungskommission genehmigt werden.

## 3 Fachpraktikum im Masterstudiengang

### 3.1 Fachpraktikum

Für das Fachpraktikum (3 LP) bestehen folgende Wahlmöglichkeiten:

Nr.	Praktikum	Dozent	Institut/Fak.	Sem.
(1)	Messtechnisches Praktikum	Stiller	MRT	SS
(2)	Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme	Furmans	IFL	WS
(3)	Schwingungstechnisches Praktikum	Fidlin	ITM	WS
(4)	Mechatronik-Praktikum	Albers <i>et al.</i>	IPEK <i>et al.</i>	WS

## 4 Berufspraktikum

Das Berufspraktikum (gemäß SPO § 13) besteht im Bachelorstudiengang aus Grund- und Fachpraktikum (je 6 Wochen) und im Masterstudiengang aus einem Fachpraktikum (6 Wochen). Das Grundpraktikum sollte möglichst in einem geschlossenen Zeitraum vor Beginn des Bachelorstudiums durchgeführt werden. Die Abschnitte der Fachpraktika (im Weiteren Berufs-Fachpraktikum genannt) im Rahmen des Bachelor- und des Masterstudiums sollen in geschlossenen Zeiträumen in beliebiger Reihenfolge durchgeführt werden.

### 4.1 Inhalt und Durchführung des Berufspraktikums

Nicht das Praktikantenamt, sondern das für den Wohnsitz des Interessenten zuständige Arbeitsamt und mancherorts auch die Industrie- und Handelskammer weisen geeignete und anerkannte Ausbildungsbetriebe nach. Da Praktikantenstellen nicht vermittelt werden, müssen sich die Interessenten selbst mit der Bitte um einen Praktikantenplatz an die Betriebe wenden. Das Praktikantenverhältnis wird rechtsverbindlich durch den zwischen dem Betrieb und dem Praktikanten abzuschließenden Ausbildungsvertrag. Im Vertrag sind alle Rechte und Pflichten des Praktikanten und des Ausbildungsbetriebes sowie Art und Dauer der berufspraktischen Tätigkeit festgelegt. Betrieb steht hier synonym für Firmen, Unternehmen etc., die eine anerkannte Ausbildungsstätte beinhalten.

Um eine ausreichende Breite der berufspraktischen Ausbildung zu gewährleisten, sollen sowohl für das Grundpraktikum als auch für die Berufs-Fachpraktika Tätigkeiten aus verschiedenen Arbeitsgebieten nachgewiesen werden.

Die Tätigkeiten im Grundpraktikum können aus folgenden Gebieten gewählt werden:

- spanende Fertigungsverfahren,
- umformende Fertigungsverfahren,
- urformende Fertigungsverfahren und
- thermische Füge- und Trennverfahren.

Es sollen Tätigkeiten in mindestens drei der o.g. Gebiete nachgewiesen werden.

Die Tätigkeiten im Berufs-Fachpraktikum müssen inhaltlich denen eines Ingenieurs entsprechen und können aus folgenden Gebieten gewählt werden:

- Wärmebehandlung,
- Werkzeug- und Vorrichtungsbau,
- Instandhaltung, Wartung und Reparatur,
- Qualitätsmanagement,
- Oberflächentechnik,
- Entwicklung, Konstruktion und Arbeitsvorbereitung,
- Montage-/Demontage und
- andere fachrichtungsbezogene praktische Tätigkeiten entsprechend den gewählten Schwerpunkten (evtl. in Absprache mit dem Praktikantenamt).

Aus diesen acht Gebieten sollen im Bachelor mindestens drei, im Master mindestens zwei weitere unterschiedliche Gebiete nachgewiesen werden. Dabei wird empfohlen, dass die Tätigkeiten aus dem Gebiet des im Studium gewählten Schwerpunktes bzw. der im Master gewählten Vertiefungsrichtung sind oder damit in Zusammenhang stehen.

Tätigkeiten, die an Universitäten, gleichgestellten Hochschulen oder in vergleichbaren Forschungseinrichtungen durchgeführt wurden, werden grundsätzlich nicht als Berufs-Fachpraktikum anerkannt.

Die vorgeschriebenen 12 bzw. 6 Wochen des Berufspraktikums sind als Minimum zu betrachten. Es wird empfohlen, freiwillig weitere praktische Tätigkeiten in einschlägigen Betrieben durchzuführen.

Fragen der Versicherungspflicht regeln entsprechende Gesetze. Während des Praktikums im Inland sind die Studierenden weiterhin Angehörige der Universität und entsprechend versichert. Versicherungsschutz für Auslandspraktika gewährleistet eine Auslandsversicherung, die vom Praktikanten oder dem Ausbildungsbetrieb abgeschlossen wird.

Ausgefallene Arbeitszeit muss in jedem Falle nachgeholt werden. Bei Ausfallzeiten sollte der Praktikant den auszubildenden Betrieb um eine Vertragsverlängerung ersuchen, um den begonnenen Abschnitt seiner berufspraktischen Tätigkeit im erforderlichen Maße durchführen zu können.

## 4.2 Anerkennung des Berufspraktikums

Die Anerkennung des Praktikums erfolgt durch das Praktikantenamt der Fakultät für Maschinenbau. Zur Anerkennung ist die Vorlage des Ausbildungsvertrags und eines ordnungsgemäß abgefassten Praktikumsberichts für das Grundpraktikum (von der Firma bestätigt) und eines Original-Tätigkeitsnachweises für das Berufs-Fachpraktikum erforderlich. Art und Dauer der einzelnen Tätigkeitsabschnitte müssen aus den Unterlagen klar ersichtlich sein.

Für das Grundpraktikum muss ein Bericht angefertigt werden, der eine geistige Auseinandersetzung mit dem bearbeiteten Thema erkennen lässt. Eine chronologische Auflistung der Tätigkeiten ist hierfür nicht ausreichend. Die Praktikanten berichten über ihre Tätigkeiten und die dabei gemachten Beobachtungen und holen dazu die Bestätigung des Ausbildungsbetriebes ein. Die Berichterstattung umfasst wöchentliche Arbeitsberichte (Umfang ca. 1 DIN A4-Seite pro Woche) für das Grundpraktikum. Dabei ist die Form frei wählbar (Handschrift, Textsystem, Computergraphik, etc.).

Zur Anerkennung des Berufs-Fachpraktikums wird ein Zertifikat des Ausbildungsbetriebes („Praktikantenzugnis“) benötigt, das Art und Dauer der Tätigkeiten während des Berufs-Fachpraktikums beschreibt. Eventuelle Fehltage sind zu vermerken.

Das Praktikantenamt entscheidet, inwieweit die praktische Tätigkeit der Praktikantenordnung entspricht und daher als Praktikum anerkannt werden kann. Ein Praktikum, über das nur unzureichende (unvollständige oder nicht verständlich abgefasste) Berichte vorliegen, wird nur zu einem Teil der Dauer anerkannt.

Es wird nachdrücklich empfohlen, einen Teil des Berufspraktikums im Ausland abzuleisten. Für das Berufsleben ist es vorteilhaft, Teile insbesondere des Berufs-Fachpraktikums im Ausland durchzuführen. Berufspraktische Tätigkeiten in ausländischen Betrieben werden nur anerkannt, wenn sie den o.a. Richtlinien entsprechen und Berichte in der im Studienplan genannten Form angefertigt werden.

Für Ausländer aus Ländern, die nicht zur europäischen Union gehören, gelten diese Richtlinien ebenfalls.

## 4.3 Sonderbestimmungen zur Anerkennung

Eine Lehre, die den Anforderungen des Berufspraktikums entspricht, wird anerkannt. Bei der Bundeswehr erbrachte Ausbildungszeiten in Instandsetzungseinheiten sind mit maximal 6 Wochen als Berufspraktikum anrechenbar, wenn Tätigkeiten gemäß Kapitel 4.1 durchgeführt wurden. Zwecks Anerkennung sind die entsprechenden Berichte und Bescheinigungen (Ausbildungs- und Tätigkeitsnummer und Materialerhaltungsstufe) beim Praktikantenamt einzureichen.

Die praktische Ausbildung an Technischen Gymnasien wird entsprechend den nachgewiesenen Schulstunden als Grundpraktikum anerkannt. Hierbei können maximal 6 Wochen (entspricht 240 Vollzeit-Stunden) auf die berufspraktische Tätigkeit angerechnet werden.

Während des Bachelorstudiums erbrachte Berufspraktika können im Masterstudium anerkannt werden, sofern sie nicht bereits als Berufspraktikum für den Bachelorstudiengang anerkannt wurden.

## 5 Bachelor- und Masterarbeit

Die Bachelorarbeit darf an allen Instituten der Fakultät Maschinenbau absolviert werden.

Für die Betreuung der Masterarbeit stehen je nach Vertiefungsrichtung folgende Institute (●) zur Wahl:

Institut für	Abk.	MSc	E+UT	FzgT	M+M	PEK	PT	ThM	W+S
Angewandte Informatik/ Automatisierungstechnik	AIA	●	●	●	●	●	●	●	●
Angewandte Werkstoffphysik	IAM- AWP	●	●	●	●	●	–	●	●
Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation	ifab	●	●	–	–	●	●	–	–
Fahrzeugsystemtechnik	FAST	●	●	●	●	●	–	●	●
Fördertechnik und Logistiksysteme	IFL	●	–	–	–	●	●	●	–

Institut für	Abk.	MSc	E+UT	FzgT	M+M	PEK	PT	ThM	W+S
Informationsmanagement im Ingenieurwesen	IMI	•	-	•	•	•	•	-	-
Keramik im Maschinenbau	IAM-KM	•	•	-	-	•	-	-	•
Kerntechnik und Reaktorsicherheit	IKR	•	•	-	-	-	-	-	-
Kolbenmaschinen	IFKM	•	•	•	-	•	-	-	-
Mess- und Regelungstechnik mit Maschinenlaboratorium	MRT	•	•	•	•	•	-	•	-
Mikrostrukturtechnik	IMT	•	•	•	•	•	•	-	-
Produktentwicklung	IPEK	•	•	•	•	•	•	-	•
Produktionstechnik	WBK	•	-	•	•	•	•	-	•
Strömungslehre	ISL	•	•	•	-	-	-	•	-
Fachgebiet Strömungsmaschinen	FSM	•	•	•	-	•	-	-	-
Technische Mechanik	ITM	•	•	•	•	•	-	•	•
Thermische Strömungsmaschinen	ITS	•	•	•	-	•	-	•	•
Technische Thermodynamik	ITT	•	•	•	-	-	-	•	-
Werkstoffkunde	IAM-WK	•	•	•	•	•	-	•	•
Zuverlässigkeit von Bauteilen und Systemen	IAM-ZBS	•	•	•	•	•	-	•	•

In interdisziplinär ausgerichteten Vertiefungsrichtungen ist die Beteiligung von Instituten anderer Fakultäten erwünscht. Mit Zustimmung der Vertiefungsrichtungsverantwortlichen kann die Prüfungskommission auch Masterarbeiten an anderen Instituten der Fakultät für Maschinenbau genehmigen. Zustimmung und Genehmigung sind vor Beginn der Arbeit einzuholen.

## 6 Schwerpunkte im Bachelor- und im Masterstudiengang

Generell gilt, dass jede Lehrveranstaltung und jeder Schwerpunkt nur einmal entweder im Rahmen des Bachelor- oder des Masterstudiengangs gewählt werden kann.

### 6.1 Zuordnung der Schwerpunkte zum Bachelor- und den Vertiefungsrichtungen des Masterstudiengangs

Folgende Schwerpunkte sind derzeit vom Fakultätsrat für den Bachelor- und den Masterstudiengang genehmigt. In einigen Vertiefungsrichtungen ist die Wahl des **ersten** Masterschwerpunkts eingeschränkt (einer der mit „p“ gekennzeichneten Schwerpunkte ist zu wählen). In einem konsekutiven Master-Studium kann ein solcher p-Schwerpunkt durch einen w-Schwerpunkt ersetzt werden, wenn der p-Schwerpunkt bereits im Bachelorstudium gewählt wurde.

Nr.	Schwerpunkt	B.Sc.	M.Sc.	E+U	FzgT	M+M	PEK	PT	ThM	W+S
(1)	Advanced Mechatronics		w	w	w	p	w	w	w	
(2)	Antriebssysteme	w	w		w		w	w		
(3)	Arbeitswissenschaft		w	w			w	p		
(4)	Automatisierungstechnik		w	w	w	p	w	w	w	
(5)	Berechnungsmethoden im MB	w	w	w	w				w	
(6)	Computational Mechanics		w		w	w	w		p	

Nr.	Schwerpunkt	B.Sc.	M.Sc.	E+U	FzgT	M+M	PEK	PT	ThM	W+S
(7)	Dimensionierung und Validierung mechanischer Konstruktionen	w	w	w	w	w	w		p	w
(8)	Dynamik und Schwingungslehre		w	w	w		w		p	
(9)	Dynamische Maschinenmodelle	w	w						w	
(10)	Entwicklung und Konstruktion	w	w	w	w		w			
(11)	Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik		w		w	w	w		w	
(12)	Kraftfahrzeugtechnik	w	w		p		w			
(13)	Festigkeitslehre/ Kontinuumsmechanik	w	w	w	w	w	w		p	p
(14)	Fluid-Festkörper-Wechselwirkung		w	w	w		w		w	
(15)	Grundlagen der Energietechnik	w	w	p	w	w	w			
(16)	Industrial Engineering (engl.)		w				w	w		
(17)	Informationsmanagement	w								
(18)	Informationstechnik	w	w	w	w	w	w		w	
(19)	Informationstechnik für Logistiksysteme		w				w	w		
(20)	Integrierte Produktentwicklung		w	w	w		p	w		
(21)	Kerntechnik		w	w					w	
(22)	Kognitive Technische Systeme		w		w	w	w	w	w	
(23)	Kraftwerkstechnik		w	w			w			
(24)	Kraft- und Arbeitsmaschinen	w	w	w	w		w			
(25)	Leichtbau		w	w	w		w			w
(26)	Materialwissenschaft und Werkstofftechnik	w	w	w	w	w	w		w	p
(27)	Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik		w	w	w	w	w			
(28)	Lifecycle Engineering		w		w	w	p	p		
(29)	Logistik und Materialflusslehre		w				w	p		
(30)	Mechanik und Angewandte Mathematik		w	w	w	w	w		p	w
(31)	Mechatronik	w	w	w	w	p	w	w	w	
(32)	Medizintechnik		w			w	w			
(33)	Mikrosystemtechnik		w	w	w	p	w	w		
(34)	Mobile Arbeitsmaschinen		w		p	w	w			
(35)	Modellbildung und Simulation		w		w	w	w		p	w
(36)	Polymerengineering		w	w	w		w			w
(37)	Produktionsmanagement		w					w		
(38)	Produktionssysteme	w								
(39)	Produktionstechnik		w		w		w	p		

Nr.	Schwerpunkt	B.Sc.	M.Sc.	E+U	FzgT	M+M	PEK	PT	ThM	W+S
(40)	Robotik		w			p	w	w	w	
(41)	Strömungslehre		w	w	w		w		p	
(42)	Technische Akustik		w		w		w	w		
(43)	Technische Keramik und Pulverwerkstoffe		w	w	w		w			w
(44)	Technische Logistik	w	w				w	w		
(45)	Technische Thermodynamik		w	w	w	w	w		w	w
(46)	Thermische Turbomaschinen		w	w	w				w	w
(47)	Tribologie		w	w	w	w	w		w	w
(48)	Verbrennungsmotoren	w	w	w	p		w			
(49)	Zuverlässigkeit im Maschinenbau		w	w	w	w	w		w	p
(50)	Bahnsystemtechnik	w	w		p	w	w			
(51)	Entwicklung innovativer Geräte		w	w	w		p	w		
(52)	Production Management	w								
(53)	Fusionstechnologie		w	w					w	

Im Masterstudiengang Maschinenbau ohne Vertiefungsrichtung dürfen nur zwei Schwerpunkte kombiniert werden, die von zwei verschiedenen Instituten dominiert werden.

## 6.2 Wahlmöglichkeiten für den Schwerpunkt im „Bachelor of Science“

Für den Schwerpunkt werden mindestens 12 LP gewählt, davon müssen mindestens 8 LP Kernmodulfächer (K) sein, die im Block geprüft werden. „KP“ bedeutet, dass das Fach im Kernmodulbereich Pflicht ist, sofern es nicht bereits belegt wurde. Die übrigen Leistungspunkte können auch aus dem Ergänzungsbereich (E) kommen. Dabei dürfen nicht mehr als 4 LP Praktika belegt werden, die auch mit einer unbenoteten Erfolgskontrolle abgeschlossen werden können. Die Bildung der Schwerpunktnote erfolgt dann anhand der mit einer Benotung abgeschlossenen Teilmodule.

Die als Ergänzungsfächer (E) angegebenen Veranstaltungen verstehen sich als Empfehlung, andere Fächer auch aus anderen Fakultäten, können mit Genehmigung des jeweiligen Schwerpunkt-Verantwortlichen gewählt werden. Dabei ist eine Kombination mit Veranstaltungen aus den Bereichen Informatik, Elektrotechnik und Mathematik in einigen Vertiefungsrichtungen besonders willkommen. Mit „EM“ gekennzeichnete Fächer stehen nur im Masterstudiengang zur Wahl. Für manche Schwerpunkte ist die Belegung von bestimmten Wahlpflichtfächern (WPF) empfohlen.

Es dürfen im Schwerpunkt maximal 16 LP erworben werden. In jedem Fall werden bei der Festlegung der Schwerpunktnote alle Teilmodulnoten gemäß ihrer Leistungspunkte gewichtet. Bei der Bildung der Gesamtnote wird der Schwerpunkt mit 12 LP gewertet.

## 6.3 Wahlmöglichkeiten in den einzelnen Schwerpunkten im „Master of Science Studiengang“

Für jeden Schwerpunkt werden mindestens 16 LP gewählt, davon müssen mindestens 8 LP Kernmodulfächer (K) sein, die im Block geprüft werden. „KP“ bedeutet, dass das Fach im Kernmodulbereich Pflicht ist, sofern es nicht bereits belegt wurde. Die übrigen Leistungspunkte können auch aus dem Ergänzungsbereich (E) kommen. Dabei dürfen nicht mehr als 4 LP Praktika belegt werden, die auch mit einer unbenoteten Erfolgskontrolle abgeschlossen werden können. Die Bildung der Schwerpunktnote erfolgt dann anhand der mit einer Benotung abgeschlossenen Teilmodule.

Die als Ergänzungsfächer (E) angegebenen Veranstaltungen verstehen sich als Empfehlung, andere Fächer auch aus anderen Fakultäten, können mit Genehmigung des jeweiligen Schwerpunkt-Verantwortlichen gewählt werden. Dabei ist eine Kombination mit Veranstaltungen aus den Bereichen Informatik, Elektrotechnik und Mathematik in einigen Vertiefungsrichtungen besonders willkommen. Mit „EM“ gekennzeichnete Fächer stehen nur im Masterstudiengang zur Wahl. Für manche Schwerpunkte ist die Belegung von bestimmten Wahlpflichtfächern (WPF) empfohlen.

Es dürfen in jedem Schwerpunkt maximal 20 LP erworben werden. In jedem Fall werden bei der Festlegung der Schwerpunktnote alle Teilmodulnoten gemäß ihrer Leistungspunkte gewichtet. Bei der Bildung der Gesamtnote wird jeder Schwerpunkt mit 16 LP gewertet.

## 6.4 Veranstaltungen der Schwerpunkte zum Bachelor- und den Vertiefungsrichtungen des Masterstudiengangs

Die Beschreibung der Schwerpunkte hinsichtlich der jeweils darin enthaltenen Lehrveranstaltungen sind in den aktuellen Modulhandbüchern des Bachelor- und Masterstudiengangs nachzulesen.

Schwerpunkte und Schwerpunkt-Verantwortliche:

- SP 1: Advanced Mechatronik (Bretthauer)
- SP 2: Antriebssysteme (Albers)
- SP 3: Arbeitswissenschaft (Zülch)
- SP 4: Automatisierungstechnik (Bretthauer)
- SP 5: Berechnungsmethoden im MB (Seemann)
- SP 6: Computational Mechanics (Proppe)
- SP 7: Dimensionierung und Validierung mechanischer Konstruktionen (Böhlke)
- SP 8: Dynamik und Schwingungslehre (Seemann)
- SP 9: Dynamische Maschinenmodelle (Seemann)
- SP 10: Entwicklung und Konstruktion (Albers)
- SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (Gauterin)
- SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (Gauterin)
- SP 13: Festigkeitslehre/ Kontinuumsmechanik (Böhlke)
- SP 14: Fluid-Festkörper-Wechselwirkung (Gabi)
- SP 15: Grundlagen der Energietechnik (Bauer)
- SP 16: Industrial Engineering (engl.) (Zülch)
- SP 17: Informationsmanagement (Ovtcharova)
- SP 18: Informationstechnik (Stiller)
- SP 19: Informationstechnik für Logistiksysteme (Furmans)
- SP 20: Integrierte Produktentwicklung (Albers)
- SP 21: Kerntechnik (Cheng)
- SP 22: Kognitive Technische Systeme (Stiller)
- SP 23: Kraftwerkstechnik (Bauer)
- SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (Gabi)
- SP 25: Leichtbau (Henning)
- SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Wanner)
- SP 27: Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik (Maas)
- SP 28: Lifecycle Engineering (Ovtcharova)
- SP 29: Logistik und Materialflusslehre (Furmans)
- SP 30: Mechanik und Angewandte Mathematik (Böhlke)
- SP 31: Mechatronik (Bretthauer)
- SP 32: Medizintechnik (Bretthauer)
- SP 33: Mikrosystemtechnik (Saile)
- SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (Geimer)
- SP 35: Modellbildung und Simulation (Proppe)
- SP 36: Polymerengineering (Elsner)
- SP 37: Produktionsmanagement (Zülch)
- SP 38: Produktionssysteme (Schulze)
- SP 39: Produktionstechnik (Schulze)
- SP 40: Robotik (Bretthauer)
- SP 41: Strömungslehre (Gabi)
- SP 42: Technische Akustik (Gabi)

- SP 43: Technische Keramik und Pulverwerkstoffe (Hoffmann)
- SP 44: Technische Logistik (Furmans)
- SP 45: Technische Thermodynamik (Maas)
- SP 46: Thermische Turbomaschinen (Bauer)
- SP 47: Tribologie (Gumbsch)
- SP 48: Verbrennungsmotoren (Spicher)
- SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (Gumbsch)
- SP 50: Bahnsystemtechnik (Gratzfeld)
- SP 51: Entwicklung innovativer Geräte (Matthiesen)
- SP 52: Production Management (Zülch)
- SP 53: Fusionstechnologie (Stieglitz)

## 2 Aktuelle Änderungen

An dieser Stelle sind hervorgehobene Änderungen zur besseren Orientierung zusammengetragen. Es besteht jedoch kein Anspruch auf Vollständigkeit.

## 3 Module

### 3.1 Alle Module

#### Modul: Wahlpflichtfach UMM [MSc-Modul UMM, WPF UMM]

**Koordination:** Alexander Wanner  
**Studiengang:** Masterstudiengang Maschinenbau (M.Sc.)  
**Fach:**

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Zyklus</b>	<b>Dauer</b>
5		

#### Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
2109026	Arbeitswissenschaft (Vorlesung und Übung) (S. 55)	4	W	6	G. Zülch
2105011	Einführung in die Mechatronik (S. 59)	3	W	6	G. Bretthauer, A. Albers
23224	Elektrotechnik II für Wirtschaftsingenieure (S. 62)	3	S		W. Menesklou, Menesklou
2114093	Fluidtechnik (S. 64)	2/2	W	4	M. Geimer
1335	Grundlagen der Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie (S. 67)	2	W	5	D. Kadelka
2162235	Einführung in die Mehrkörperdynamik (S. 61)	3	S	5	W. Seemann
2161252	Höhere Technische Festigkeitslehre (S. 70)	2	W	4	T. Böhlke
2161224	Maschinendynamik (S. 76)	3	W	5	C. Proppe
2161212	Technische Schwingungslehre (S. 111)	3	W	5	W. Seemann
2161206	Mathematische Methoden der Dynamik (S. 77)	2	W	4	C. Proppe
2161254	Mathematische Methoden der Festigkeitslehre (S. 78)	2	W	4	T. Böhlke
2162241	Mathematische Methoden der Schwingungslehre (S. 79)	3	S	5	W. Seemann
2154432	Mathematische Methoden der Strömungslehre (S. 80)	2	S	4	T. Schenkel
2162280	Mathematische Methoden der Strukturmechanik (S. 81)	2	S	4	T. Böhlke
2141861	Grundlagen der Mikrosystemtechnik I (S. 65)	2	W	4	A. Last
2142874	Grundlagen der Mikrosystemtechnik II (S. 66)	2	S	4	A. Last
1874	Numerische Mathematik für die Fachrichtungen Informatik und Ingenieurwesen (S. 90)	3	S	6	N. Neuss, Neuß
2400451	Moderne Physik für Ingenieure (S. 88)	2	S	4	B. Pilawa
2121350	Product Lifecycle Management (S. 96)	4	W	6	J. Ovtcharova
2149605	Simulation von Produktionssystemen und -prozessen (S. 103)	3	W	5	K. Furmans, V. Schulze, G. Zülch

2161210	Stochastik im Maschinenbau/ Mathematische Modelle von Produktionssystemen (S. 105)	3	W	6	K. Furmans, C. Proppe
2174576	Systematische Werkstoffauswahl (S. 107)	3	S	5	A. Wanner
22512	Wärme- und Stoffübertragung (S. 116)	2	W	4	H. Bockhorn
2121001	Technische Informationssysteme (S. 110)	3	W	5	S. Rogalski, J. Ovtcharova
2183703	Modellierung und Simulation (S. 87)	2	W/S	4	B. Nestler
2181738	Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure (S. 117)	2	W	4	D. Weygand, P. Gumbsch
2183702	Mikrostruktursimulation (S. 85)	2	W/S	4	B. Nestler
2105014	Mechatronik-Praktikum (S. 82)	3	W	4	A. Albers, G. Bretthauer, C. Proppe, C. Stiller
2147175	CAE-Workshop (S. 57)	3	W/S	3	A. Albers, Assistenten
2165515	Grundlagen der technischen Verbrennung I (S. 68)	2	W	4	U. Maas
2181612	Physikalische Grundlagen der Lasertechnik (S. 95)	2	W	4	J. Schneider
2142890	Physik für Ingenieure (S. 94)	2	S	4	P. Gumbsch, A. Last, A. Nesterov-Müller

**Erfolgskontrolle**

benotet, schriftl. oder mündlich (abhängig von Fach)

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Das Wahlpflichtfach vermittelt Grundlagen aus verschiedenen Bereichen des Maschinenbaus.

**Inhalt**

siehe gewähltes Wahlpflichtfach

**Anmerkungen**

Insgesamt müssen 4 Wahlpflichtfächer gewählt werden, davon eines im Bachelorstudium und drei im Masterstudium. Im Masterstudium gibt es für jede Vertiefungsrichtung einen eingeschränkten Wahlkatalog (siehe Studienplan).

**Modul: Wahlpflichtfach E+U [MSc-Modul E+U, WPF E+U]****Koordination:** Alexander Wanner**Studiengang:** Masterstudiengang Maschinenbau (M.Sc.)**Fach:**

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Zyklus</b>	<b>Dauer</b>
5		

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
2105011	Einführung in die Mechatronik (S. 59)	3	W	6	G. Bretthauer, A. Albers
2114093	Fluidtechnik (S. 64)	2/2	W	4	M. Geimer
2162235	Einführung in die Mehrkörperdynamik (S. 61)	3	S	5	W. Seemann
2161252	Höhere Technische Festigkeitslehre (S. 70)	2	W	4	T. Böhlke
2161224	Maschinendynamik (S. 76)	3	W	5	C. Proppe
2161212	Technische Schwingungslehre (S. 111)	3	W	5	W. Seemann
2154432	Mathematische Methoden der Strömungslehre (S. 80)	2	S	4	T. Schenkel
2181612	Physikalische Grundlagen der Lasertechnik (S. 95)	2	W	4	J. Schneider
1874	Numerische Mathematik für die Fachrichtungen Informatik und Ingenieurwesen (S. 90)	3	S	6	N. Neuss, Neuß
2400451	Moderne Physik für Ingenieure (S. 88)	2	S	4	B. Pilawa
2174576	Systematische Werkstoffauswahl (S. 107)	3	S	5	A. Wanner
22512	Wärme- und Stoffübertragung (S. 116)	2	W	4	H. Bockhorn
2105014	Mechatronik-Praktikum (S. 82)	3	W	4	A. Albers, G. Bretthauer, C. Proppe, C. Stiller
2147175	CAE-Workshop (S. 57)	3	W/S	3	A. Albers, Assistenten
2165515	Grundlagen der technischen Verbrennung I (S. 68)	2	W	4	U. Maas

**Erfolgskontrolle**

benotet, schriftl. oder mündlich (abhängig von Fach)

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Das Wahlpflichtfach vermittelt Grundlagen aus verschiedenen Bereichen des Maschinenbaus.

**Inhalt**

siehe gewähltes Wahlpflichtfach

**Anmerkungen**

Insgesamt müssen 4 Wahlpflichtfächer gewählt werden, davon eines im Bachelorstudium und drei im Masterstudium. Im Masterstudium gibt es für jede Vertiefungsrichtung einen eingeschränkten Wahlkatalog (siehe Studienplan).

**Modul: Wahlpflichtfach FzgT [MSc-Modul FzgT, WPF FzgT]****Koordination:** Alexander Wanner**Studiengang:** Masterstudiengang Maschinenbau (M.Sc.)**Fach:**

<b>ECTS-Punkte</b> 5	<b>Zyklus</b>	<b>Dauer</b>
-------------------------	---------------	--------------

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
2105011	Einführung in die Mechatronik (S. 59)	3	W	6	G. Bretthauer, A. Albers
23224	Elektrotechnik II für Wirtschaftsingenieure (S. 62)	3	S		W. Menesklou, Menesklou
2114093	Fluidtechnik (S. 64)	2/2	W	4	M. Geimer
1335	Grundlagen der Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie (S. 67)	2	W	5	D. Kadelka
2162235	Einführung in die Mehrkörperdynamik (S. 61)	3	S	5	W. Seemann
2161252	Höhere Technische Festigkeitslehre (S. 70)	2	W	4	T. Böhlke
2161224	Maschinendynamik (S. 76)	3	W	5	C. Proppe
2161212	Technische Schwingungslehre (S. 111)	3	W	5	W. Seemann
2161206	Mathematische Methoden der Dynamik (S. 77)	2	W	4	C. Proppe
2161254	Mathematische Methoden der Festigkeitslehre (S. 78)	2	W	4	T. Böhlke
2162241	Mathematische Methoden der Schwingungslehre (S. 79)	3	S	5	W. Seemann
2154432	Mathematische Methoden der Strömungslehre (S. 80)	2	S	4	T. Schenkel
2181612	Physikalische Grundlagen der Lasertechnik (S. 95)	2	W	4	J. Schneider
1874	Numerische Mathematik für die Fachrichtungen Informatik und Ingenieurwesen (S. 90)	3	S	6	N. Neuss, Neuß
2400451	Moderne Physik für Ingenieure (S. 88)	2	S	4	B. Pilawa
2121350	Product Lifecycle Management (S. 96)	4	W	6	J. Ovtcharova
2149605	Simulation von Produktionssystemen und -prozessen (S. 103)	3	W	5	K. Furmans, V. Schulze, G. Zülch
2161210	Stochastik im Maschinenbau/ Mathematische Modelle von Produktionssystemen (S. 105)	3	W	6	K. Furmans, C. Proppe
2174576	Systematische Werkstoffauswahl (S. 107)	3	S	5	A. Wanner
22512	Wärme- und Stoffübertragung (S. 116)	2	W	4	H. Bockhorn
2121001	Technische Informationssysteme (S. 110)	3	W	5	S. Rogalski, J. Ovtcharova
2105014	Mechatronik-Praktikum (S. 82)	3	W	4	A. Albers, G. Bretthauer, C. Proppe, C. Stiller

2147175	CAE-Workshop (S. 57)	3	W/S	3	A. Albers, Assistenten
2165515	Grundlagen der technischen Verbrennung I (S. 68)	2	W	4	U. Maas
2142890	Physik für Ingenieure (S. 94)	2	S	4	P. Gumbsch, A. Last, A. Nesterov-Müller

**Erfolgskontrolle**

benotet, schriftl. oder mündlich (abhängig von Fach)

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Das Wahlpflichtfach vermittelt Grundlagen aus verschiedenen Bereichen des Maschinenbaus.

**Inhalt**

siehe gewähltes Wahlpflichtfach

**Anmerkungen**

Insgesamt müssen 4 Wahlpflichtfächer gewählt werden, davon eines im Bachelorstudium und drei im Masterstudium. Im Masterstudium gibt es für jede Vertiefungsrichtung einen eingeschränkten Wahlkatalog (siehe Studienplan).

**Modul: Wahlpflichtfach M+M [MSc-Modul M+M, WPF M+M]****Koordination:** Alexander Wanner**Studiengang:** Masterstudiengang Maschinenbau (M.Sc.)**Fach:**

<b>ECTS-Punkte</b> 5	<b>Zyklus</b>	<b>Dauer</b>
-------------------------	---------------	--------------

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
2105011	Einführung in die Mechatronik (S. 59)	3	W	6	G. Bretthauer, A. Albers
1335	Grundlagen der Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie (S. 67)	2	W	5	D. Kadelka
2162235	Einführung in die Mehrkörperdynamik (S. 61)	3	S	5	W. Seemann
2161252	Höhere Technische Festigkeitslehre (S. 70)	2	W	4	T. Böhlke
2161224	Maschinendynamik (S. 76)	3	W	5	C. Proppe
2161212	Technische Schwingungslehre (S. 111)	3	W	5	W. Seemann
2161206	Mathematische Methoden der Dynamik (S. 77)	2	W	4	C. Proppe
2161254	Mathematische Methoden der Festigkeitslehre (S. 78)	2	W	4	T. Böhlke
2162241	Mathematische Methoden der Schwingungslehre (S. 79)	3	S	5	W. Seemann
2162280	Mathematische Methoden der Strukturmechanik (S. 81)	2	S	4	T. Böhlke
2141861	Grundlagen der Mikrosystemtechnik I (S. 65)	2	W	4	A. Last
2142874	Grundlagen der Mikrosystemtechnik II (S. 66)	2	S	4	A. Last
2181612	Physikalische Grundlagen der Lasertechnik (S. 95)	2	W	4	J. Schneider
1874	Numerische Mathematik für die Fachrichtungen Informatik und Ingenieurwesen (S. 90)	3	S	6	N. Neuss, Neuß
2400451	Moderne Physik für Ingenieure (S. 88)	2	S	4	B. Pilawa
2121350	Product Lifecycle Management (S. 96)	4	W	6	J. Ovtcharova
2174576	Systematische Werkstoffauswahl (S. 107)	3	S	5	A. Wanner
22512	Wärme- und Stoffübertragung (S. 116)	2	W	4	H. Bockhorn
2121001	Technische Informationssysteme (S. 110)	3	W	5	S. Rogalski, J. Ovtcharova
2105014	Mechatronik-Praktikum (S. 82)	3	W	4	A. Albers, G. Bretthauer, C. Proppe, C. Stiller
2147175	CAE-Workshop (S. 57)	3	W/S	3	A. Albers, Assistenten
2165515	Grundlagen der technischen Verbrennung I (S. 68)	2	W	4	U. Maas

**Erfolgskontrolle**

benotet, schriftl. oder mündlich (abhängig von Fach)

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Das Wahlpflichtfach vermittelt Grundlagen aus verschiedenen Bereichen des Maschinenbaus.

**Inhalt**

siehe gewähltes Wahlpflichtfach

**Anmerkungen**

Insgesamt müssen 4 Wahlpflichtfächer gewählt werden, davon eines im Bachelorstudium und drei im Masterstudium. Im Masterstudium gibt es für jede Vertiefungsrichtung einen eingeschränkten Wahlkatalog (siehe Studienplan).

**Modul: Wahlpflichtfach PEK [MSc-Modul PEK, WPF PEK]****Koordination:** Alexander Wanner**Studiengang:** Masterstudiengang Maschinenbau (M.Sc.)**Fach:**

<b>ECTS-Punkte</b> 5	<b>Zyklus</b>	<b>Dauer</b>
-------------------------	---------------	--------------

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
2109026	Arbeitswissenschaft (Vorlesung und Übung) (S. 55)	4	W	6	G. Zülch
2105011	Einführung in die Mechatronik (S. 59)	3	W	6	G. Bretthauer, A. Albers
2114093	Fluidtechnik (S. 64)	2/2	W	4	M. Geimer
2162235	Einführung in die Mehrkörperdynamik (S. 61)	3	S	5	W. Seemann
2161252	Höhere Technische Festigkeitslehre (S. 70)	2	W	4	T. Böhlke
2161224	Maschinendynamik (S. 76)	3	W	5	C. Proppe
2161212	Technische Schwingungslehre (S. 111)	3	W	5	W. Seemann
2161206	Mathematische Methoden der Dynamik (S. 77)	2	W	4	C. Proppe
2161254	Mathematische Methoden der Festigkeitslehre (S. 78)	2	W	4	T. Böhlke
2162241	Mathematische Methoden der Schwingungslehre (S. 79)	3	S	5	W. Seemann
2162280	Mathematische Methoden der Strukturmechanik (S. 81)	2	S	4	T. Böhlke
2141861	Grundlagen der Mikrosystemtechnik I (S. 65)	2	W	4	A. Last
2142874	Grundlagen der Mikrosystemtechnik II (S. 66)	2	S	4	A. Last
2181612	Physikalische Grundlagen der Lasertechnik (S. 95)	2	W	4	J. Schneider
2121350	Product Lifecycle Management (S. 96)	4	W	6	J. Ovtcharova
2174576	Systematische Werkstoffauswahl (S. 107)	3	S	5	A. Wanner
22512	Wärme- und Stoffübertragung (S. 116)	2	W	4	H. Bockhorn
2121001	Technische Informationssysteme (S. 110)	3	W	5	S. Rogalski, J. Ovtcharova
2105014	Mechatronik-Praktikum (S. 82)	3	W	4	A. Albers, G. Bretthauer, C. Proppe, C. Stiller
2147175	CAE-Workshop (S. 57)	3	W/S	3	A. Albers, Assistenten

**Erfolgskontrolle**

benotet, schriftl. oder mündlich (abhängig von Fach)

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Das Wahlpflichtfach vermittelt Grundlagen aus verschiedenen Bereichen des Maschinenbaus.

**Inhalt**

siehe gewähltes Wahlpflichtfach

**Anmerkungen**

Insgesamt müssen 4 Wahlpflichtfächer gewählt werden, davon eines im Bachelorstudium und drei im Masterstudium. Im Masterstudium gibt es für jede Vertiefungsrichtung einen eingeschränkten Wahlkatalog (siehe Studienplan).

**Modul: Wahlpflichtfach PT [MSc-Modul PT, WPF PT]****Koordination:** Alexander Wanner**Studiengang:** Masterstudiengang Maschinenbau (M.Sc.)**Fach:**

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Zyklus</b>	<b>Dauer</b>
5		

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
2109026	Arbeitswissenschaft (Vorlesung und Übung) (S. 55)	4	W	6	G. Zülch
2105011	Einführung in die Mechatronik (S. 59)	3	W	6	G. Bretthauer, A. Albers
2114093	Fluidtechnik (S. 64)	2/2	W	4	M. Geimer
2162235	Einführung in die Mehrkörperdynamik (S. 61)	3	S	5	W. Seemann
2161252	Höhere Technische Festigkeitslehre (S. 70)	2	W	4	T. Böhlke
2161224	Maschinendynamik (S. 76)	3	W	5	C. Proppe
2161212	Technische Schwingungslehre (S. 111)	3	W	5	W. Seemann
2181612	Physikalische Grundlagen der Lasertechnik (S. 95)	2	W	4	J. Schneider
2121350	Product Lifecycle Management (S. 96)	4	W	6	J. Ovtcharova
2149605	Simulation von Produktionssystemen und -prozessen (S. 103)	3	W	5	K. Furmans, V. Schulze, G. Zülch
2121001	Technische Informationssysteme (S. 110)	3	W	5	S. Rogalski, J. Ovtcharova

**Erfolgskontrolle**

benotet, schriftl. oder mündlich (abhängig von Fach)

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Das Wahlpflichtfach vermittelt Grundlagen aus verschiedenen Bereichen des Maschinenbaus.

**Inhalt**

siehe gewähltes Wahlpflichtfach

**Anmerkungen**

Insgesamt müssen 4 Wahlpflichtfächer gewählt werden, davon eines im Bachelorstudium und drei im Masterstudium. Im Masterstudium gibt es für jede Vertiefungsrichtung einen eingeschränkten Wahlkatalog (siehe Studienplan).

**Modul: Wahlpflichtfach ThM [MSc-Modul ThM, WPF ThM]****Koordination:** Alexander Wanner**Studiengang:** Masterstudiengang Maschinenbau (M.Sc.)**Fach:**

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Zyklus</b>	<b>Dauer</b>
5		

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
2114093	Fluidtechnik (S. 64)	2/2	W	4	M. Geimer
1335	Grundlagen der Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie (S. 67)	2	W	5	D. Kadelka
2162235	Einführung in die Mehrkörperdynamik (S. 61)	3	S	5	W. Seemann
2161252	Höhere Technische Festigkeitslehre (S. 70)	2	W	4	T. Böhlke
2161224	Maschinendynamik (S. 76)	3	W	5	C. Proppe
2161212	Technische Schwingungslehre (S. 111)	3	W	5	W. Seemann
2161206	Mathematische Methoden der Dynamik (S. 77)	2	W	4	C. Proppe
2161254	Mathematische Methoden der Festigkeitslehre (S. 78)	2	W	4	T. Böhlke
2162241	Mathematische Methoden der Schwingungslehre (S. 79)	3	S	5	W. Seemann
2154432	Mathematische Methoden der Strömungslehre (S. 80)	2	S	4	T. Schenkel
2162280	Mathematische Methoden der Strukturmechanik (S. 81)	2	S	4	T. Böhlke
2181612	Physikalische Grundlagen der Lasertechnik (S. 95)	2	W	4	J. Schneider
1874	Numerische Mathematik für die Fachrichtungen Informatik und Ingenieurwesen (S. 90)	3	S	6	N. Neuss, Neuß
2400451	Moderne Physik für Ingenieure (S. 88)	2	S	4	B. Pilawa
2161210	Stochastik im Maschinenbau/ Mathematische Modelle von Produktionssystemen (S. 105)	3	W	6	K. Furmans, C. Proppe
2174576	Systematische Werkstoffauswahl (S. 107)	3	S	5	A. Wanner
22512	Wärme- und Stoffübertragung (S. 116)	2	W	4	H. Bockhorn
2183703	Modellierung und Simulation (S. 87)	2	W/S	4	B. Nestler
2181738	Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure (S. 117)	2	W	4	D. Weygand, P. Gumbsch
2183702	Mikrostruktursimulation (S. 85)	2	W/S	4	B. Nestler
2165515	Grundlagen der technischen Verbrennung I (S. 68)	2	W	4	U. Maas

**Erfolgskontrolle**

benotet, schriftl. oder mündlich (abhängig von Fach)

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Das Wahlpflichtfach vermittelt Grundlagen aus verschiedenen Bereichen des Maschinenbaus.

**Inhalt**

siehe gewähltes Wahlpflichtfach

**Anmerkungen**

Insgesamt müssen 4 Wahlpflichtfächer gewählt werden, davon eines im Bachelorstudium und drei im Masterstudium. Im Masterstudium gibt es für jede Vertiefungsrichtung einen eingeschränkten Wahlkatalog (siehe Studienplan).

**Modul: Wahlpflichtfach W+S [MSc-Modul W+S, WPF W+S]****Koordination:** Alexander Wanner**Studiengang:** Masterstudiengang Maschinenbau (M.Sc.)**Fach:**

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Zyklus</b>	<b>Dauer</b>
5		

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
2162235	Einführung in die Mehrkörperdynamik (S. 61)	3	S	5	W. Seemann
2161252	Höhere Technische Festigkeitslehre (S. 70)	2	W	4	T. Böhlke
2161224	Maschinendynamik (S. 76)	3	W	5	C. Proppe
2161254	Mathematische Methoden der Festigkeitslehre (S. 78)	2	W	4	T. Böhlke
2162280	Mathematische Methoden der Strukturmechanik (S. 81)	2	S	4	T. Böhlke
2181612	Physikalische Grundlagen der Lasertechnik (S. 95)	2	W	4	J. Schneider
2400451	Moderne Physik für Ingenieure (S. 88)	2	S	4	B. Pilawa
2174576	Systematische Werkstoffauswahl (S. 107)	3	S	5	A. Wanner
2183703	Modellierung und Simulation (S. 87)	2	W/S	4	B. Nestler
2181738	Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure (S. 117)	2	W	4	D. Weygand, P. Gumbsch
2183702	Mikrostruktursimulation (S. 85)	2	W/S	4	B. Nestler
2147175	CAE-Workshop (S. 57)	3	W/S	3	A. Albers, Assistenten

**Erfolgskontrolle**

benotet, schriftl. oder mündlich (abhängig von Fach)

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Das Wahlpflichtfach vermittelt Grundlagen aus verschiedenen Bereichen des Maschinenbaus.

**Inhalt**

siehe gewähltes Wahlpflichtfach

**Anmerkungen**

Insgesamt müssen 4 Wahlpflichtfächer gewählt werden, davon eines im Bachelorstudium und drei im Masterstudium. Im Masterstudium gibt es für jede Vertiefungsrichtung einen eingeschränkten Wahlkatalog (siehe Studienplan).

**Modul: Wahlfach [MSc-Modul 04, WF]****Koordination:** Alexander Wanner**Studiengang:** Masterstudiengang Maschinenbau (M.Sc.)**Fach:**

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer
4		

**Erfolgskontrolle**

benotet, schriftl. oder mündlich (abhängig von Fach)

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Das Wahlfach vermittelt Grundlagen aus einem ausgewählten Bereich des Maschinenbaus gemäß der eigenen Neigung.

**Inhalt**

siehe gewähltes Wahlpflichtfach

**Modul: Modellbildung und Simulation [MSc-Modul 05, MS]****Koordination:** Carsten Proppe**Studiengang:** Masterstudiengang Maschinenbau (M.Sc.)**Fach:**

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Zyklus</b>	<b>Dauer</b>
7		

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
2185227	Modellbildung und Simulation (S. 86)	4	W	7	C. Proppe, K. Furmans, C. Stiller, B. Pritz

**Erfolgskontrolle**

schriftlich, eigene Mitschriften erlaubt

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Modelle und Simulationen sind Bestandteile nahezu jeder Fachrichtung des Maschinenbaus.. In dieser Veranstaltung, an der eine Vielzahl von Instituten mitgearbeitet hat, soll ein Überblick über die im Maschinenbau typischen Modellierungs- und Simulationstechniken gegeben werden. Die Studierenden sollen dadurch die Fähigkeit erlangen, Simulationsstudien von der Problemformulierung über Modellbildung, Simulation, Verifikation bis zur Validierung zu beherrschen. Hierzu werden in der Vorlesung die mathematisch-numerischen Grundlagen vorgestellt und an Beispielen illustriert, in den Übungen komplexe Simulationsstudien erarbeitet und in Teams die selbständige Bearbeitung einer Simulationsstudie erprobt.

**Inhalt**

Einleitung: Übersicht, Begriffsbildung, Ablauf einer Simulationsstudie

Zeit-/ereignisdiskrete Modelle ereignisorientierte/prozessorientierte/transaktionsorientierte Sicht typische Modellklassen (Bedienung/Wartung, Lagerhaltung, ausfallanfällige Systeme)

Zeitkontinuierliche Modelle mit konzentrierten Parametern, Modelleigenschaften und Modellanalyse, Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen und differential-algebraischer Gleichungssysteme Gekoppelte Simulation mit konzentrierten Parametern

Zeitkontinuierliche Modelle mit verteilten Parametern Beschreibung von Systemen mittels partieller Differentialgleichungen Modellreduktion Numerische Lösungsverfahren für partielle Differentialgleichungen

**Modul: Produktentstehung [MSc-Modul 06, PE]****Koordination:** Sven Matthiesen**Studiengang:** Masterstudiengang Maschinenbau (M.Sc.)**Fach:**

<b>ECTS-Punkte</b> 15	<b>Zyklus</b> Jedes 2. Semester, Sommersemester	<b>Dauer</b> 1
--------------------------	--	-------------------

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
2146176	Produktentstehung - Entwicklungs- methodik (S. 98)	3	S	6	A. Albers, N. Burkardt, Prof. Dr.-Ing. A. Albers
2150679	Produktentstehung - Fertigungs- und Werkstofftechnik (S. 100)	6	S	9	V. Schulze

**Erfolgskontrolle**

Zwei Prüfungen, siehe Vorlesungen hierzu.

**Bedingungen**

Bachelor Maschinenbau

**Empfehlungen**

siehe Vorlesungen hierzu

**Lernziele**

Ganzheitliche Darstellung des Produktentstehungsprozesses und geeigneter unterstützender Werkzeuge aus der Sicht der Entwicklung, der Produktion und der Materialauswahl anhand eines Leitbeispiels aus der Fahrzeugtechnik

**Inhalt**

- Lebenszyklus technischer Systeme
- Einordnung von Entwicklung, Produktion und Materialwissenschaft in den Lebenszyklus
- Darstellung von Aktivitäten und geeigneten Methoden zu deren Unterstützung

**Modul: Fachpraktikum [MSc-Modul 07, FP]**

**Koordination:** Christoph Stiller, Kai Furmans  
**Studiengang:** Masterstudiengang Maschinenbau (M.Sc.)  
**Fach:**

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer
3	Jedes 2. Semester, Wintersemester	

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
2138328	Messtechnisches Praktikum (S. 83)	2	S	3	C. Stiller, P. Lenz
2117049	Dezentral gesteuerte Intralogistik- systeme (S. 58)	2	W	3	K. Furmans, T. Baur

**Erfolgskontrolle**

Schein durch Kolloquium mit Vortrag

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Der Student beherrscht die Grundlagen des objektorientierten Programmierens und hat einen Überblick über dezentrale Intralogistiksysteme. Der Student ist in der Lage komplexe Kinematiken in einfachen Modellen zu realisieren.

**Inhalt**

- Einführung in Intralogistiksysteme
- Erarbeitung eines Modells eines dezentralen Logistiksystems
- objektorientierte Programmierung der Steuerung mit LabView
- Umsetzung des Modells in Mindstorms
- Präsentation der Arbeitsergebnisse

**Anmerkungen**

keine

**Modul: Mathematische Methoden im Masterstudiengang [MSc-Modul 08, MM]****Koordination:** Alexander Wanner**Studiengang:** Masterstudiengang Maschinenbau (M.Sc.)**Fach:**

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Zyklus</b>	<b>Dauer</b>
6		

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
1335	Grundlagen der Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie (S. 67)	2	W	5	D. Kadelka
2161206	Mathematische Methoden der Dynamik (S. 77)	2	W	4	C. Proppe
2161254	Mathematische Methoden der Festigkeitslehre (S. 78)	2	W	4	T. Böhlke
2162241	Mathematische Methoden der Schwingungslehre (S. 79)	3	S	5	W. Seemann
2162280	Mathematische Methoden der Strukturmechanik (S. 81)	2	S	4	T. Böhlke
2154432	Mathematische Methoden der Strömungslehre (S. 80)	2	S	4	T. Schenkel
1874	Numerische Mathematik für die Fachrichtungen Informatik und Ingenieurwesen (S. 90)	3	S	6	N. Neuss, Neuß
2161210	Stochastik im Maschinenbau/ Mathematische Modelle von Produktionssystemen (S. 105)	3	W	6	K. Furmans, C. Proppe
2154433	Übungen zu Mathematische Methoden der Strömungslehre (S. 113)	1	S	0	T. Schenkel
2162242	Übungen zu Mathematische Methoden der Schwingungslehre (S. 112)	1	S	1	W. Seemann, N.N.

**Erfolgskontrolle**

benotet, schriftl. oder mündlich (abhängig von Fach)

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die gewählte Mathematische Methode vermittelt mathematische Verfahren zur Lösung ausgewählte Probleme der Technischen Mechanik.

**Inhalt**

siehe gewähltes Mathematisch Methode

**Modul: Schwerpunkt 1 [MSc-Modul 09, SP 1]****Koordination:** Alexander Wanner**Studiengang:** Masterstudiengang Maschinenbau (M.Sc.)**Fach:**

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer
16		

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

benotet oder unbenotet, schriftl. oder mündlich (abhängig von Fach)

**Lernziele**

Im Rahmen des Schwerpunkts wird ein Teilgebiet des Maschinenbaus in Breite und Tiefe erschlossen.

**Inhalt**

siehe gewählter Schwerpunkt

**Anmerkungen**

Insgesamt müssen drei Schwerpunkte gewählt werden, davon einer im Bachelorstudium und zwei im Masterstudium (siehe Studienplan).

**Modul: Schwerpunkt 2 [MSc-Modul 10, SP 2]****Koordination:** Alexander Wanner**Studiengang:** Masterstudiengang Maschinenbau (M.Sc.)**Fach:**

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer
16		

**Erfolgskontrolle**

benotet oder unbenotet, schriftl. oder mündlich (abhängig von Fach)

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Im Rahmen des Schwerpunkts wird ein Teilgebiet des Maschinenbaus in Breite und Tiefe erschlossen.

**Inhalt**

siehe gewählter Schwerpunkt

**Anmerkungen**

Insgesamt müssen drei Schwerpunkte gewählt werden, davon einer im Bachelorstudium und zwei im Masterstudium (siehe Studienplan).

**Modul: Wahlfach Nat/inf/etit [MSc-Modul 11, WF NIE]****Koordination:** Alexander Wanner**Studiengang:** Masterstudiengang Maschinenbau (M.Sc.)**Fach:**

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Zyklus</b>	<b>Dauer</b>
6		

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
2154436	Aerothermodynamik (S. 54)	2	S	4	F. Seiler
23620	Hardware/Software Codesign (S. 69)	2	W		M. Hübner
2209121	Kernspintomographie (S. 71)	2	W/S		A. Kasten
23113	Methoden der Signalverarbeitung (S. 84)	3	W		F. Puente
2143876	Nanotechnologie mit Clustern (S. 89)	2	W/S	4	J. Gspann
2130935	Photovoltaik (S. 93)	3	S	6	M. Powalla
22938	Rheologie und Struktur (S. 102)	2	W		B. Hochstein
2153406	Strömungen mit chemischen Reaktionen (S. 106)	2	W	4	A. Class
2106002	Technische Informatik (S. 109)	3	S	4	G. Bretthauer
24139	Software-Engineering für Eingebettete Systeme (Software-Engineering for Embedded Systems) (S. 104)	1	W		M. Al Faruque, J. Henkel, Henkel, Al Faruque
23605	Systems and Software Engineering (S. 108)	2	W		K. Müller-Glaser
2153429	Magnetohydrodynamik (S. 73)	2	W	4	L. Bühler
2181612	Physikalische Grundlagen der Lasertechnik (S. 95)	2	W	4	J. Schneider
2181613	Übungen zu Physikalische Grundlagen der Lasertechnik (S. 114)	1	W		J. Schneider

**Erfolgskontrolle**

benotet, schriftl. oder mündlich (abhängig von Fach)

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Das Wahlfach Nat/inf/etit vermittelt Grundlagen aus einem individuell gewählten Bereich der Naturwissenschaften, der Informatik oder der Elektrotechnik.

**Inhalt**

siehe gewähltes Fach

**Modul: Wahlfach Wirtschaft/Recht [MSc-Modul 12, WF WR]****Koordination:** Alexander Wanner**Studiengang:** Masterstudiengang Maschinenbau (M.Sc.)**Fach:**

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Zyklus</b>	<b>Dauer</b>
4		

**Lehrveranstaltungen im Modul**

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
2109026	Arbeitswissenschaft (Vorlesung und Übung) (S. 55)	4	W	6	G. Zülch
2581963	F&E Projektmanagement mit Fallstudien (S. 63)	2	W/S		H. Schmied
2110017	Management- und Führungstechniken (S. 74)	2	S	4	H. Hatzl
24631	Öffentliches Recht I (S. 91)	1	S		Spiecker, Döhmann
2145184	Leadership and Management Development (S. 72)	2	W	4	A. Ploch
24574	Patentrecht (S. 92)	2	S	4	Bittner
2149667	Qualitätsmanagement (S. 101)	2	W	4	G. Lanza
2577900	Unternehmensführung und strategisches Management (S. 115)	2	S		E. Bünn, H. Lindstädt, M. Wolff, Lindstädt, Wolff, Bünn

**Erfolgskontrolle**

benotet, schriftl. oder mündlich (abhängig von Fach)

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Das Wahlfach Wirtschaft/Recht vermittelt Grundlagen aus einem ausgewählten Bereich der Wirtschaft oder des Rechts.

**Inhalt**

siehe gewähltes Fach

## 4 Lehrveranstaltungen

### 4.1 Alle Lehrveranstaltungen

#### Lehrveranstaltung: Aerothermodynamik [2154436]

**Koordinatoren:** Friedrich Seiler  
**Teil folgender Module:** Wahlfach Nat/inf/etit (S. 52)[MSc-Modul 11, WF NIE]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

#### Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

#### Bedingungen

Keine.

#### Lernziele

Die Vorlesung gibt einen Einblick in das aerodynamische Problem beim Wiedereintritt von Raumflugkörpern in die Erdatmosphäre. Dabei wird die anströmende Luft bei sehr hohen Flugmachzahlen so stark aufgeheizt, daß die Chemie heißer Gase berücksichtigt werden muß. Die Verknüpfung der Thermodynamik mit diesen sogenannten Hyperschallströmungen um Raumkapseln führt uns zum Begriff der Aerothermodynamik.

Alle über die Grundvorlesung Strömungslehre hinaus notwendigen Grundlagen werden vermittelt und eingehend anhand der beim Wiedereintritt einer Raumkapsel auftretenden Strömungsphänomene diskutiert. Zur Berechnung dienen in der verdünnten hohen Atmosphäre gaskinetische Rechenmethoden, die anhand von Beispielen erläutert werden. Unterhalb von 90 km Höhe wird die Kontinuumstheorie verwendet. Als Versuchsanlage zur Skalierung dieser Hyperschallströmungen im Labor wird das Stoßrohr eingesetzt. Die Funktionsweise des Stoßrohrs als Hyperschallversuchsanlage wird erklärt und die dazu benötigte Meßtechnik anhand neuester Ergebnisse erläutert.

#### Inhalt

Eigenschaften einer Hyperschallströmung  
 Aerothermodynamische Grundlagen  
 Probleme beim Wiedereintritt  
 Strömungsbereiche beim Wiedereintritt  
 Angewandte Hyperschallforschung

#### Literatur

H. Oertel jun.: Aerothermodynamik, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, 1994  
 F. Seiler: Skript zur Vorlesung über Aerothermodynamik

## Lehrveranstaltung: Arbeitswissenschaft (Vorlesung und Übung) [2109026]

**Koordinatoren:** Gert Zülch

**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach UMM (S. 32)[MSc-Modul UMM, WPF UMM], Wahlpflichtfach PEK (S. 39)[MSc-Modul PEK, WPF PEK], Wahlpflichtfach PT (S. 41)[MSc-Modul PT, WPF PT], Wahlfach Wirtschaft/Recht (S. 53)[MSc-Modul 12, WF WR]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

#### Vertiefungsrichtung "Produktionstechnik":

Schriftlich Prüfung, Dauer: 90 Minuten

(nur in Deutsch)

Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht-programmierbar)

#### Sonstige Richtungen:

Mündliche Prüfung, Dauer: 30 Minuten

(nur in Deutsch)

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

- Die Prüfungen "Arbeitswissenschaft (2109026)" und "Ergonomie und Arbeitswirtschaft (2109029)" schließen sich einander aus.
- Die Prüfungen "Arbeitswissenschaft (2109026)" und "Arbeitsschutz und Arbeitsrecht (2109024)" schließen sich einander aus.

### Empfehlungen

- Bereitschaft zum interdisziplinären Lernen (Technikgestaltung, Recht, Arbeitsphysiologie, Arbeitspsychologie, ...)
- Grundkenntnisse im Produktionsmanagement hilfreich

### Lernziele

- Grundbegriffe der Ergonomie, Zeitwirtschaft und Personalplanung beherrschen
- Grundlegende Methoden und Verfahren aus der arbeitswissenschaftlichen Praxis kennenlernen
- Grundprinzipien des Arbeitsrechts kennen
- Kriterien der ergonomischen Bewertung und Beurteilung beherrschen

### Inhalt

1. Einführung
2. Grundlagen menschlicher Leistung
3. Arbeitsplatzgestaltung
4. Zeitstudium
5. Arbeitsplatzbewertung und Entgeltfindung
6. Arbeitsstrukturierung
7. Personalplanung

8. Personalführung
9. Arbeitsrecht
10. Organisation der Interessenvertretung

**Literatur****Lernmaterialien:**

Das Skript steht unter [https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto\\_rz-uka\\_cat\\_29099.html](https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto_rz-uka_cat_29099.html) zum Download zur Verfügung.

**Literatur:**

- BULLINGER, Hans-Jörg: Ergonomie. Stuttgart: B. G. Teubner 1994.
- REFA - Verband für Arbeitsstudien, Betriebsorganisation und Unternehmensentwicklung (Hrsg.): Datenermittlung. München: Carl Hanser Verlag, 1997. (Methodenlehre der Betriebsorganisation)
- REFA - Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation (Hrsg.): Anforderungsermittlung (Arbeitsbewertung). München: Carl Hanser Verlag, 2. Auflage 1991. (Methodenlehre der Betriebsorganisation)
- REFA - Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation (Hrsg.): Grundlagen der Arbeitsgestaltung. München: Carl Hanser Verlag, 1991. (Methodenlehre der Betriebsorganisation)
- REFA - Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation (Hrsg.): Entgelt differenzierung. München: Carl Hanser Verlag, 1991. (Methodenlehre der Betriebsorganisation)
- SCHLICK, Christopher; BRUDER, Ralph; LUCZAK, Holger: Arbeitswissenschaft. Heidelberg u.a.: Springer, 3. Auflage 2010.
- SCHMIDTKE, Heinz (Hrsg.): Ergonomie. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 3. Auflage 1998.

Verwenden Sie jeweils die aktuelle Fassung.

## Lehrveranstaltung: CAE-Workshop [2147175]

**Koordinatoren:** Albert Albers, Assistenten

**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach FzgT (S. 35)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach E+U (S. 34)[MSc-Modul E+U, WPF E+U], Wahlpflichtfach PEK (S. 39)[MSc-Modul PEK, WPF PEK], Wahlpflichtfach W+S (S. 44)[MSc-Modul W+S, WPF W+S], Wahlpflichtfach M+M (S. 37)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlpflichtfach UMM (S. 32)[MSc-Modul UMM, WPF UMM]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	3	Winter-/Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Abhängig von der Art, wie der CAE-Workshop angerechnet werden soll.

Schriftliche- und praktische Prüfung wenn der CAE-Workshop als Wahlpflicht- oder Wahlfach (Bachelor oder Master) anerkannt werden soll.

### Bedingungen

Anwesenheitspflicht

### Empfehlungen

Wir empfehlen den Workshop ab dem 5 Semester.

### Lernziele

Im Rahmen des Praktikums CAE - Workshops werden rechnergestützte Werkzeuge vorgestellt, die im industriellen Produktentstehungsprozess eingesetzt werden. Anhand von Beispielen wird der Ablauf der Prozesskette verdeutlicht. Hiermit soll ein Überblick über die Möglichkeiten und Grenzen der virtuellen Produktentwicklung vermittelt werden. Dabei bekommen die Studenten einen praxisnahen Einblick in die Welt der Mehrkörpersysteme, der finiten Elemente und Optimierungsfragestellungen.

Die Studenten bekommen theoretische Grundlagen vermittelt und werden an moderner Hardware in der Nutzung von industriegebräuchlicher Software geschult. Um die kritische Auseinandersetzung mit den Berechnungs- und Optimierungsergebnissen zu fördern, müssen die Studenten diese in kleinen Gruppen diskutieren und abschließend vor allen Beteiligten präsentieren.

### Inhalt

Inhalte im Sommersemester:

- Einführung in die Finite Elemente Analyse (FEA)
- Spannungs- und Modalanalyse von FE-Modellen unter Nutzung von Abaqus CAE als Preprocessor und Abaqus als Solver.
- Einführung in die Topologie- und Gestaltoptimierung
- Erstellung und Berechnung verschiedener Optimierungsmodelle mit dem Optimierungspaket TOSCA und dem Solver Abaqus.

Inhalte im Wintersemester:

- Einführung in die Finite Elemente Methode
- Spannungs- und Modalanalyse von FE-Modellen unter Nutzung von Abaqus CAE als Preprocessor und Abaqus als Solver.
- Einführung in die Mehrkörpersimulation
- Erstellung und Berechnung von Mehrkörpersimulationsmodellen. Kopplung von MKS und FEM zur Berechnung hybrider Mehrkörpersimulationsprobleme.

### Literatur

Skript und Kursunterlagen werden in Ilias bereitgestellt.

**Lehrveranstaltung: Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme [2117049]****Koordinatoren:** Kai Furmans, Tobias Baur**Teil folgender Module:** Fachpraktikum (S. 48)[MSc-Modul 07, FP]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Einführung in die Mechatronik [2105011]****Koordinatoren:** Georg Bretthauer, Albert Albers**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach FzgT (S. 35)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach PT (S. 41)[MSc-Modul PT, WPF PT], Wahlpflichtfach E+U (S. 34)[MSc-Modul E+U, WPF E+U], Wahlpflichtfach PEK (S. 39)[MSc-Modul PEK, WPF PEK], Wahlpflichtfach M+M (S. 37)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlpflichtfach UMM (S. 32)[MSc-Modul UMM, WPF UMM]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Schriftliche Prüfung, mündl. Prüfung oder Teilnahmechein entsprechend dem Studienplan bzw. der Prüfungs- und Studienordnung (SPO)

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Mechatronik ist ein interdisziplinäres Fachgebiet, das auf dem klassischen Maschinenbau und der klassischen Elektrotechnik aufbaut und diese beiden Fachgebiete sowohl untereinander als auch mit den Fachgebieten Automatisierungstechnik und Informatik verbindet. Im Mittelpunkt steht dabei die ganzheitliche Entwicklung von Systemen aus technischen Komponenten, die mit einer intelligenten Steuerung versehen sind. Eine Klammerfunktion bildet dabei die Simulation mechanischer und elektronischer Systeme, die zu einer deutlichen Beschleunigung und Verbilligung von technischen Entwicklungen führen kann. Der erste Teil der Vorlesung gibt zunächst einen Überblick zur Mechatronik. Darauf aufbauend werden Grundlagen zur Modellbildung mechanischer, pneumatischer, hydraulischer und elektrischer Teilsysteme vermittelt. Abschließend werden geeignete Optimierungsstrategien, wie z. B. adaptive Regelungssysteme, vorgestellt.

Im zweiten Teil der Vorlesung werden Grundlagen der Entwicklungsmethodik sowie die Besonderheiten der Entwicklung mechatronischer Produkte vermittelt. Ein weiterer wesentlicher Punkt ist die Darstellung des Systembegriffs in der Mechatronik im Vergleich zu rein schienenbaulichen Systemen. Die Lehrinhalte werden mit Beispielen mechatronischer Systeme aus dem Kraftfahrzeugbau sowie der Robotik untersetzt.

**Inhalt**

Teil I: Modellierung und Optimierung (Prof. Bretthauer)

Einleitung

Aufbau mechatronischer Systeme

Modellierung mechatronischer Systeme

Optimierung mechatronischer Systeme

Ausblick

Teil II: Entwicklung und Konstruktion (Prof. Albers)

Einführung

Entwicklungsmethodik mechatronischer Produkte

Beispiele mechatronischer Systeme (Kraftfahrzeugbau, Robotik)

**Literatur**

Heimann, B.; Gerth, W.; Popp, K.: Mechatronik. Leipzig: Hanser, 1998

Isermann, R.: Mechatronische Systeme - Grundlagen. Berlin: Springer, 1999

Roddeck, W.: Einführung in die Mechatronik. Stuttgart: B. G. Teubner, 1997

Töpfer, H.; Kriesel, W.: Funktionseinheiten der Automatisierungstechnik. Berlin: Verlag Technik, 1988

Föllinger, O.: Regelungstechnik. Einführung in die Methoden und ihre Anwendung. Heidelberg: Hüthig, 1994

Bretthauer, G.: Modellierung dynamischer Systeme. Vorlesungsskript. Freiberg: TU Bergakademie, 1997

**Lehrveranstaltung: Einführung in die Mehrkörperdynamik [2162235]**

**Koordinatoren:** Wolfgang Seemann  
**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach FzgT (S. 35)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach PT (S. 41)[MSc-Modul PT, WPF PT], Wahlpflichtfach W+S (S. 44)[MSc-Modul W+S, WPF W+S], Wahlpflichtfach E+U (S. 34)[MSc-Modul E+U, WPF E+U], Wahlpflichtfach PEK (S. 39)[MSc-Modul PEK, WPF PEK], Wahlpflichtfach M+M (S. 37)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlpflichtfach ThM (S. 42)[MSc-Modul ThM, WPF ThM], Wahlpflichtfach UMM (S. 32)[MSc-Modul UMM, WPF UMM]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Schriftliche Prüfung

Wahlfach: Mündliche Prüfung, 30 Min.

Hauptfach: Mündl. 20 Min.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Mechanismen, Fahrzeuge und Industrieroboter sind Beispiele für Mehrkörpersysteme. Zur Simulation des dynamischen Verhaltens werden Ausdrücke für kinematische Größen und Formulierungen für nichtlineare Bewegungsgleichungen benötigt, mit denen der Wechsel von einem System zu einem anderen leicht möglich ist. Die Vorlesung gibt eine Einführung in leistungsfähige Verfahren. Grundsätzlich beschreibt der erste Teil der Vorlesung die Kinematik, während der zweite Teil verschiedene Verfahren zum Herleiten von Bewegungsgleichungen behandelt.

**Inhalt**

Mehrkörpersysteme und ihre technische Bedeutung, Kinematik des einzelnen starren Körpers, Drehmatrizen, Winkelgeschwindigkeiten, Ableitungen in verschiedenen Bezugssystemen, Relativmechanik, holonome und nichtholonome Bindungsgleichungen für geschlossene kinematische Ketten, Newton-Eulersche Gleichungen, Prinzip von d'Alembert, Prinzip der virtuellen Leistung, Lagrangesche Gleichungen, Kanescher Formalismus, Struktur der Bewegungsgleichungen

**Literatur**

Wittenburg, J.: Dynamics of Systems of Rigid Bodies, Teubner Verlag, 1977

Roberson, R. E., Schwertassek, R.: Dynamics of Multibody Systems, Springer-Verlag, 1988

de Jal'on, J. G., Bayo, E.: Kinematik and Dynamic Simulation of Multibody Systems.

Kane, T.: Dynamics of rigid bodies.

**Lehrveranstaltung: Elektrotechnik II für Wirtschaftsingenieure [23224]****Koordinatoren:** Wolfgang Menesklou, Menesklou**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach FzgT (S. 35)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach UMM (S. 32)[MSc-Modul UMM, WPF UMM]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
	3	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: F&E Projektmanagement mit Fallstudien [2581963]****Koordinatoren:** Helwig Schmied**Teil folgender Module:** Wahlfach Wirtschaft/Recht (S. 53)[MSc-Modul 12, WF WR]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
	2	Winter-/Sommersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Fluidtechnik [2114093]**

**Koordinatoren:** Marcus Geimer  
**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach FzgT (S. 35)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach PT (S. 41)[MSc-Modul PT, WPF PT], Wahlpflichtfach E+U (S. 34)[MSc-Modul E+U, WPF E+U], Wahlpflichtfach PEK (S. 39)[MSc-Modul PEK, WPF PEK], Wahlpflichtfach ThM (S. 42)[MSc-Modul ThM, WPF ThM], Wahlpflichtfach UMM (S. 32)[MSc-Modul UMM, WPF UMM]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2/2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (20 min) in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der Studierende ist in der Lage:

- die physikalischen Prinzipien der Fluidtechnik zu kennen und zu verstehen,
- gängige Komponenten zu kennen und deren Funktionsweisen zu erläutern,
- die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Komponenten zu kennen,
- Komponenten für einen gegebenen Zweck zu dimensionieren
- sowie einfache Systeme zu berechnen.

**Inhalt**

Im Bereich der Hydrostatik werden die Themenkomplexe

- Druckflüssigkeiten,
- Pumpen und Motoren,
- Ventile,
- Zubehör und
- Hydraulische Schaltungen betrachtet.

Im Bereich der Pneumatik die Themenkomplexe

- Verdichter,
- Antriebe,
- Ventile und
- Steuerungen betrachtet.

**Literatur**

Skriptum zur Vorlesung *Fluidtechnik*  
 Institut für Fahrzeugsystemtechnik  
 downloadbar

## Lehrveranstaltung: Grundlagen der Mikrosystemtechnik I [2141861]

**Koordinatoren:** Arndt Last

**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach PEK (S. 39)[MSc-Modul PEK, WPF PEK], Wahlpflichtfach UMM (S. 32)[MSc-Modul UMM, WPF UMM], Wahlpflichtfach M+M (S. 37)[MSc-Modul M+M, WPF M+M]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Schriftlich (Vertiefungsrichtung) bzw. mündlich (30 Minuten, Wahlfach)

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Ziel der Vorlesung ist es, die Studierenden in die Grundlagen der Mikrosystemtechnik einzuführen. Ausgehend von den Prozessen, die zur Herstellung mikroelektronischer Schaltkreise entwickelt wurden, werden die Basistechnologien und Materialien für die Mikrotechnik vorgestellt. Abschließend werden die Verfahren für die Siliziummikrotechnik behandelt und mit zahlreichen Beispielen für Komponenten und Systemen illustriert.

### Inhalt

- Einführung in Nano- und Mikrotechnologien
- Silizium und Verfahren der Mikroelektronik
- Physikalische Grundlagen und Werkstoffe für die Mikrosystemtechnik
- Basistechnologien
- Silizium-Mikromechanik
- Beispiele

### Literatur

Mikrosystemtechnik für Ingenieure, W. Menz und J. Mohr, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim 1997.

### Anmerkungen

Klausuren und Praktika werden in der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt. Die Termine werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

## Lehrveranstaltung: Grundlagen der Mikrosystemtechnik II [2142874]

**Koordinatoren:** Arndt Last

**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach PEK (S. 39)[MSc-Modul PEK, WPF PEK], Wahlpflichtfach UMM (S. 32)[MSc-Modul UMM, WPF UMM], Wahlpflichtfach M+M (S. 37)[MSc-Modul M+M, WPF M+M]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Schriftlich (Vertiefungsrichtung) bzw. mündlich (30 Minuten, Wahlfach)

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Ziel der Vorlesung ist es, die Studierenden in die Grundlagen der Mikrosystemtechnik einzuführen. Nach einer Diskussion lithographischer Methoden werden Verfahren wie die LIGA-Technik, die mikromechanische Bearbeitung sowie die Strukturierung mit Lasern behandelt und durch Beispielen ergänzt. Abschließend werden Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrokomponenten sowie komplette Mikrosysteme vorgestellt.

### Inhalt

- Einführung in Nano- und Mikrotechnologien
- Lithographie
- Das LIGA-Verfahren
- Mechanische Mikrofertigung
- Strukturierung mit Lasern
- Aufbau- und Verbindungstechnik
- Mikrosysteme

### Literatur

Mikrosystemtechnik für Ingenieure, W. Menz und J. Mohr, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim 1997.

### Anmerkungen

Klausuren und Praktika werden in der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt. Die Termine werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

**Lehrveranstaltung: Grundlagen der Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie [1335]****Koordinatoren:** Dieter Kadelka**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach UMM (S. 32)[MSc-Modul UMM, WPF UMM], Wahlpflichtfach FzgT (S. 35)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach M+M (S. 37)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Mathematische Methoden im Masterstudiengang (S. 49)[MSc-Modul 08, MM], Wahlpflichtfach ThM (S. 42)[MSc-Modul ThM, WPF ThM]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	2	Wintersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Grundlagen der technischen Verbrennung I [2165515]**

**Koordinatoren:** Ulrich Maas  
**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach UMM (S. 32)[MSc-Modul UMM, WPF UMM], Wahlpflichtfach FzgT (S. 35)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach M+M (S. 37)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlpflichtfach E+U (S. 34)[MSc-Modul E+U, WPF E+U], Wahlpflichtfach ThM (S. 42)[MSc-Modul ThM, WPF ThM]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündlich  
 Dauer: 30 Min.

**Bedingungen**

Keine

**Empfehlungen**

Keine

**Lernziele**

Basierend auf einer Erklärung der grundlegenden Begriffe und auftretenden Phänomene bei technischen Verbrennungsvorgängen geht die Vorlesung auf die experimentelle Untersuchung und mathematische Behandlung sowohl laminarer als auch turbulenter Flammen ein.

Ziel ist die Vermittlung der zugrundeliegenden physikalisch-chemischen Prozesse bei der Verbrennung, insbesondere im Hinblick auf ein Verständnis technischer Verbrennungssysteme (Motoren, Gasturbinen, Feuerungen).

**Inhalt**

Grundlegende Begriffe und Phänomene  
 Experimentelle Untersuchung von Flammen  
 Erhaltungsgleichungen für laminare flache Flammen  
 Thermodynamik von Verbrennungsvorgängen  
 Transporterscheinungen  
 Chemische Reaktionen  
 Reaktionsmechanismen  
 Laminare Vormischflammen  
 Laminare nicht-vorgemischte Flammen

**Medien**

Tafelanschrieb und Powerpoint-Presentation

**Literatur**

Vorlesungsskript,  
 Buch Verbrennung - Physikalisch-Chemische Grundlagen, Modellbildung, Schadstoffentstehung, Autoren: U. Maas, J. Warnatz, R.W. Dibble, Springer-Lehrbuch, Heidelberg 1996

**Lehrveranstaltung: Hardware/Software Codesign [23620]****Koordinatoren:** Michael Hübner**Teil folgender Module:** Wahlfach Nat/inf/etit (S. [52](#))[MSc-Modul 11, WF NIE]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
	2	Wintersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

## Lehrveranstaltung: Höhere Technische Festigkeitslehre [2161252]

**Koordinatoren:** Thomas Böhlke

**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach FzgT (S. 35)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach PT (S. 41)[MSc-Modul PT, WPF PT], Wahlpflichtfach E+U (S. 34)[MSc-Modul E+U, WPF E+U], Wahlpflichtfach PEK (S. 39)[MSc-Modul PEK, WPF PEK], Wahlpflichtfach W+S (S. 44)[MSc-Modul W+S, WPF W+S], Wahlpflichtfach ThM (S. 42)[MSc-Modul ThM, WPF ThM], Wahlpflichtfach M+M (S. 37)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlpflichtfach UMM (S. 32)[MSc-Modul UMM, WPF UMM]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

je nach Anrechnung gemäß aktueller SO  
Hilfsmittel gemäß Ankündigung

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Keine.

### Lernziele

Die Studierenden können die Methoden der höheren technischen Festigkeitslehre zielgerichtet und effektiv einsetzen. Speziell beherrschen die Studierenden die Beschreibung der Material- und Festigkeitseigenschaften von Werkstoffen, insbesondere die elastischen, die plastischen und die Verfestigungseigenschaften metallischer Werkstoffe. Die Studierenden können die Beschreibung des Versagens von Werkstoffen durch Schädigung oder Bruch anwenden. Die Studierenden haben die Grundlagen der Tragwerkstheorien verstanden.

### Inhalt

- Grundlagen der Tensorrechnung
- Elastizitätstheorie
- Anwendungen der Elastizitätstheorie: Linear elastische Bruchmechanik
- Anwendungen der Elastizitätstheorie: Flächentragwerkstheorien
- Plastizitätstheorie
- Anwendungen der Plastizitätstheorie: Stabilität von Werkstoffen

### Literatur

Gummert, P.; Reckling, K.-A.: Mechanik. Vieweg 1994. Gross, D.; Seelig, T.: Bruchmechanik. Springer 2002. Hibbeler, R.C: Technische Mechanik 2 - Festigkeitslehre. Pearson Studium 2005. Parkus, H.: Mechanik der festen Körper. Springer 1988.

**Lehrveranstaltung: Kernspintomographie [2209121]****Koordinatoren:** Arne Kasten**Teil folgender Module:** Wahlfach Nat/inf/etit (S. [52](#))[MSc-Modul 11, WF NIE]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
	2	Winter-/Sommersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Leadership and Management Development [2145184]****Koordinatoren:** Andreas Ploch**Teil folgender Module:** Wahlfach Wirtschaft/Recht (S. 53)[MSc-Modul 12, WF WR]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Ziel der Veranstaltung ist die Vermittlung von Führungstheorien ,Führungsmethoden und Grundlagen von Management Development in Industrieunternehmen sowie die grundlegendes Wissen in den angrenzenden Themenbereichen Change Management, Entsendung, Teamarbeit und Corporate Governance.

**Inhalt**

- Führungstheorien
- Führungsinstrumente
- Kommunikation als Führungsinstrument
- Change Management
- Management Development und MD-Programme
- Assessment-Center und Management-Audits
- Teamarbeit, Teamentwicklung und Teamrollen
- Interkulturelle Kompetenz
- Führung und Ethik, Corporate Governance
- Executive Coaching

**Praxisvorträge**

- Gesamtkonzept eines MD-Programms, Frau Binder-Fröhlich, Daimler AG, Executive Management Development
- Executive Search, Herr Grünewald, Grünewald-Consulting

**Lehrveranstaltung: Magnetohydrodynamik [2153429]**

**Koordinatoren:** Leo Bühler  
**Teil folgender Module:** Wahlfach Nat/inf/etit (S. 52)[MSc-Modul 11, WF NIE]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Allgemein mündlich  
 Dauer: 30 Minuten  
 Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

keine

**Lernziele**

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Magnetohydrodynamik für Studenten des Maschinenbaus und verwandter Fachgebiete, sowie für Physiker und Mathematiker. Sie vermittelt einen Einblick in die physikalischen Zusammenhänge der Elektro- und Fluidodynamik zur Beschreibung von magnetohydrodynamischen Strömungen in technischen Anwendungen oder bei Phänomenen in der Geo- und Astrophysik.

**Inhalt**

- Einführung
- Grundlagen der Elektro- und Fluidynamik
- Exakte Lösungen, Hartmann Strömung, Pumpe, Generator, Kanalströmungen,
- Induktionsfreie Approximation
- Freie Scherschichten
- Einlaufprobleme, Querschnittsänderungen, variable Magnetfelder
- Alfvén Wellen
- Stabilität, Übergang zur Turbulenz
- Flüssige Dynamos

**Literatur**

U. Müller, L. Bühler, 2001, Magnetofluidynamics in Channels and Containers, ISBN 3-540-41253-0, Springer Verlag  
 R. Moreau, 1990, Magnetohydrodynamics, Kluwer Academic Publisher  
 P. A. Davidson, 2001, An Introduction to Magnetohydrodynamics, Cambridge University Press  
 J. A. Shercliff, 1965, A Textbook of Magnetohydrodynamics, Pergamon Press

## Lehrveranstaltung: Management- und Führungstechniken [2110017]

**Koordinatoren:** Hans Hatzl

**Teil folgender Module:** Wahlfach Wirtschaft/Recht (S. 53)[MSc-Modul 12, WF WR]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung, Dauer: 30 Minuten  
(nur in Deutsch)

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

- Kompaktveranstaltung
- Teilnehmerbeschränkung
- vorrangig für Studierende des International Departments
- Voranmeldung im ifab-Sekretariat erforderlich
- Anwesenheitspflicht

### Empfehlungen

- Arbeits- und wirtschaftswissenschaftliche Kenntnisse vorteilhaft

### Lernziele

- Vermittlung von Management- und Führungstechniken
- Vorbereitung auf Management- und Führungsaufgaben.

### Inhalt

1. Einführung in das Thema
2. Zielfindung und Zielerreichung
3. Managementtechniken in der Planung
4. Kommunikation und Information
5. Entscheidungslehre
6. Führung und Zusammenarbeit
7. Selbstmanagement
8. Konfliktbewältigung und -strategie
9. Fallstudien

### Literatur

#### Lernmaterialien:

Das Skript steht unter [https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto\\_rz-uka\\_cat\\_29099.html](https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto_rz-uka_cat_29099.html) zum Download zur Verfügung.

#### Literatur:

- ALLHOFF, D.-W.; ALLHOFF, W.: Rhetorik und Kommunikation. Regensburg: Bayerischer Verlag für Sprechwissenschaft, 2000.
- ARMSTRONG, M.: Führungsgrundlagen. Wien, Frankfurt/M.: Ueberreuter, 2000.
- BUCHHOLZ, G.: Erprobte Management-Techniken. Renningen-Malmsheim : expert-Verlag, 1996.
- RICHARDS, M. D.; GREENLAW, P. S.: Management Decision Making. Homewood: Irwin, 1966.
- SCHNECK, O.: Management-Techniken, Frankfurt/M., New York: Campus Verlag, 1996.

Verwenden Sie jeweils die aktuelle Fassung.

**Lehrveranstaltung: Maschinendynamik [2161224]****Koordinatoren:** Carsten Proppe**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach FzgT (S. 35)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach PT (S. 41)[MSc-Modul PT, WPF PT], Wahlpflichtfach E+U (S. 34)[MSc-Modul E+U, WPF E+U], Wahlpflichtfach PEK (S. 39)[MSc-Modul PEK, WPF PEK], Wahlpflichtfach W+S (S. 44)[MSc-Modul W+S, WPF W+S], Wahlpflichtfach ThM (S. 42)[MSc-Modul ThM, WPF ThM], Wahlpflichtfach M+M (S. 37)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlpflichtfach UMM (S. 32)[MSc-Modul UMM, WPF UMM]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

schriftlich (Wahlpflichtfach), Hilfsmittel: eigene Mitschriften  
 mündlich (Wahlfach, Teil eines Schwerpunkts): keine Hilfsmittel

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Anwendung ingenieurmäßige Berechnungsmethoden zur Modellierung und Interpretation dynamischer Effekte rotierender Maschinenteile wie Anfahren, kritische Drehzahlen und Auswuchten von Rotoren, Massen- und Leistungsausgleich von Hubkolbenmaschinen.

**Inhalt**

1. Zielsetzung
2. Maschinen als mechatronische Systeme
3. Starre Rotoren: Bewegungsgleichungen, instationäres Anfahren, stationärer Betrieb, Auswuchten (mit Schwingungen)
4. Elastische Rotoren (Lavalrotor, Bewegungsgleichungen, instationärer und stationärer Betrieb, biegekritische Drehzahl, Zusatzeinflüsse), mehrfach und kontinuierlich besetzte Wellen, Auswuchten
5. Dynamik der Hubkolbenmaschine: Kinematik und Bewegungsgleichungen, Massen- und Leistungsausgleich

**Literatur**

Biezeno, Grammel: Technische Dynamik, 2. Aufl., 1953

Holzweißig, Dresig: Lehrbuch der Maschinendynamik, 1979

Dresig, Vulfson: Dynamik der Mechanismen, 1989

**Lehrveranstaltung: Mathematische Methoden der Dynamik [2161206]**

**Koordinatoren:** Carsten Proppe  
**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach FzgT (S. 35)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach PEK (S. 39)[MSc-Modul PEK, WPF PEK], Mathematische Methoden im Masterstudien- gang (S. 49)[MSc-Modul 08, MM], Wahlpflichtfach ThM (S. 42)[MSc-Modul ThM, WPF ThM], Wahlpflichtfach M+M (S. 37)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlpflichtfach UMM (S. 32)[MSc-Modul UMM, WPF UMM]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

schriftlich (als Wahlpflichtfach), Hilfsmittel: eigene Mitschriften  
 mündlich (Wahlfach, Teil eines Schwerpunktes): keine Hilfsmittel

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Die Studierenden können die mathematischen Methoden der Dynamik zielgerichtet und effizient zur Anwendung bringen. Sie beherrschen die grundlegenden mathematischen Methoden zur Modellbildung für das dynamische Verhalten elastischer und starrer Körper. Die Studierenden besitzen ein grundsätzliches Verständnis für die Darstellung der Kinematik und Kinetik elastischer und starrer Körper, für die alternativen Formulierungen auf der Basis von schwache Formulierungen und Variationsmethoden sowie der Approximationsmethoden zur numerischen Berechnung des Bewegungsverhaltens elastischer Körper.

**Inhalt**

Dynamik der Kontinua: Kontinuumsbegriff, Geometrie der Kontinua, Kinematik und Kinetik der Kontinua

Dynamik des starren Körpers: Kinematik und Kinetik des starren Körpers

Analytische Methoden: Prinzip der virtuellen Arbeit, Variationsrechnung, Prinzip von Hamilton

Approximationsmethoden: Methoden der gewichteten Restes, Ritz-Methode

Anwendungen

**Literatur**

Vorlesungsskript (erhältlich im Internet)

J.E. Marsden, T.J.R. Hughes: Mathematical foundations of elasticity, New York, Dover, 1994

P. Haupt: Continuum mechanics and theory of materials, Berlin, Heidelberg, 2000

M. Riemer: Technische Kontinuumsmechanik, Mannheim, 1993

K. Willner: Kontinuums- und Kontaktmechanik : synthetische und analytische Darstellung, Berlin, Heidelberg, 2003

J.N. Reddy: Energy Principles and Variational Methods in applied mechanics, New York, 2002

A. Boresi, K.P. Chong, S. Saigal: Approximate solution methods in engineering mechanics, New York, 2003

**Lehrveranstaltung: Mathematische Methoden der Festigkeitslehre [2161254]**

**Koordinatoren:** Thomas Böhlke  
**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach FzgT (S. 35)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach PEK (S. 39)[MSc-Modul PEK, WPF PEK], Mathematische Methoden im Masterstudien- gang (S. 49)[MSc-Modul 08, MM], Wahlpflichtfach W+S (S. 44)[MSc-Modul W+S, WPF W+S], Wahlpflichtfach ThM (S. 42)[MSc-Modul ThM, WPF ThM], Wahlpflichtfach M+M (S. 37)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlpflichtfach UMM (S. 32)[MSc-Modul UMM, WPF UMM]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

je nach Anrechnung gemäß aktueller SO  
 Hilfsmittel gemäß Ankündigung

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden können die mathematischen Methoden der Festigkeitslehre zielgerichtet und effizient zur Anwendung bringen. Sie beherrschen die grundlegenden Prinzipien der Tensoralgebra und -analysis zur kontinuumsmechanischen Modellbildung von Bauteilen. Sie können die Kontinuumsmechanik zur Dimensionierung von Bauteilen anwenden.

**Inhalt**

Tensoralgebra

- Vektoren; Basistransformation; dyadisches Produkt; Tensoren 2. Stufe
- Eigenschaften von Tensoren 2. Stufe: Symmetrie, Antimetrie, Orthogonalität etc.
- Eigenwertproblem, Theorem von Cayley-Hamilton, Invarianten; Tensoren

höherer Stufe

Tensoranalysis

- Tensoralgebra und -analysis in schiefwinkligen und krummlinigen Koordinatensystemen
- Differentiation von Tensorfunktionen

Anwendungen der Tensorrechnung in der Festigkeitslehre

- Kinematik infinitesimaler und finiter Deformationen
- Transporttheorem, Bilanzgleichungen, Spannungstensor
- Elastizitätstheorie
- Thermoelastizitätstheorie
- Plastizitätstheorie

**Literatur**

Vorlesungsskript

Bertram, A.: Elasticity and Plasticity of Large Deformations - an Introduction. Springer 2005.

Liu, I-S.: Continuum Mechanics. Springer, 2002.

Schade, H.: Tensoranalysis. Walter de Gruyter, New York, 1997.

Wriggers, P.: Nichtlineare Finite-Element-Methoden. Springer, 2001.

## Lehrveranstaltung: Mathematische Methoden der Schwingungslehre [2162241]

**Koordinatoren:** Wolfgang Seemann

**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach FzgT (S. 35)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach PEK (S. 39)[MSc-Modul PEK, WPF PEK], Mathematische Methoden im Masterstudiengang (S. 49)[MSc-Modul 08, MM], Wahlpflichtfach M+M (S. 37)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlpflichtfach ThM (S. 42)[MSc-Modul ThM, WPF ThM], Wahlpflichtfach UMM (S. 32)[MSc-Modul UMM, WPF UMM]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

schriftlich (Pflichtfach), mündlich (Wahlfach)

Dauer: 3 Stunden (Pflichtfach), 30 Minuten (Wahlfach), 20 Minuten (Schwerpunkt)

Hilfsmittel: alle schriftliche Unterlagen in gebundener Form (Pflichtfach), keine (Wahl- und Pflichtfach)

### Bedingungen

Technische Mechanik III, IV / Engineering Mechanics III, IV

### Lernziele

Berechnungsmethoden dynamischer Systeme im Zeit- und im Frequenzbereich. Dazu Lösungsmethoden für lineare gewöhnliche Einzeldifferentialgleichungen (homogen und inhomogen, dabei insbesondere nichtperiodische Anregung), Systeme gewöhnlicher Differentialgleichungen und auch partielle Differentialgleichungen und deren Aufstellung (Prinzip von Hamilton). Betonung analytischer Lösungsmethoden, Behandlung einiger weniger ausgewählter Näherungsverfahren. Einführung in die Stabilitätstheorie.

### Inhalt

Lineare, zeitinvariante, gewöhnliche Einzeldifferentialgleichungen: homogene Lösung, harmonische periodische und nichtperiodische Anregung, Faltungsintegral, Fourier- und Laplacetransformation, Einführung in die Distributionstheorie; Systeme gewöhnlicher Differentialgleichungen: Matrixschreibweise, Eigenwerttheorie, Fundamentalmatrix; fremderregte Systeme mittels Modalentwicklung und Transitionsmatrix; Einführung in die Stabilitätstheorie; Partielle Differentialgleichungen: Produktansatz, Eigenwertproblem, gemischter Ritz-Ansatz; Variationsrechnung mit Prinzip von Hamilton; Störungsrechnung

### Literatur

Riemer, Wedig, Wauer: Mathematische Methoden der Technischen Mechanik

**Lehrveranstaltung: Mathematische Methoden der Strömungslehre [2154432]****Koordinatoren:** Torsten Schenkel**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach UMM (S. 32)[MSc-Modul UMM, WPF UMM], Wahlpflichtfach FzgT (S. 35)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach E+U (S. 34)[MSc-Modul E+U, WPF E+U], Mathematische Methoden im Masterstudiengang (S. 49)[MSc-Modul 08, MM], Wahlpflichtfach ThM (S. 42)[MSc-Modul ThM, WPF ThM]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

schriftlich

Dauer: 3 Stunden

Hilfsmittel: Formelsammlung, Taschenrechner

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden können die mathematischen Methoden der Strömungsmechanik zielgerichtet und effizient anwenden. Sie beherrschen die grundlegenden mathematischen Methoden zur analytischen und numerischen Modellbildung für das nichtlineare Verhalten strömender Medien. Die Studierenden besitzen ein grundsätzliches Verständnis für Vorgehensweise bei der Darstellung, Vereinfachung und Lösung der zugrunde liegenden Navier-Stokes-Gleichungen durch Linearisierung, Entdimensionierung sowie der wichtigsten Approximationsmethoden (Finite Differenzen, Finite Volumen) zur numerischen Berechnung des Bewegungsverhaltens strömender Medien.

Zur Vorlesung wird die Übung 21433 angeboten, die das Gelernte durch Anwendung vertieft.

**Inhalt**

1.2 Strömungsbereiche

4.1.2 Linearisierung

4.2.3 Finite Differenzen Methode, Konvergenz, Stabilität

4.2.4 Finite Volumen Methode

5. Strömungsmechanik

3.2.2 Reynolds-Gleichungen

3.2.3 Turbulenzmodelle

Kapitelzuordnung entspricht dem Lehrbuch Strömungsmechanik

**Literatur**

Oertel, H., Böhle, M.: Strömungsmechanik, Vieweg-Verlag, 2006

Oertel, H., Dohrmann, U., Böhle, M.: Übungsbuch Strömungsmechanik, Vieweg-Verlag, 2006

Oertel, H., Laurien, E.: Numerische Strömungsmechanik, Vieweg Verlag 2003

**Lehrveranstaltung: Mathematische Methoden der Strukturmechanik [2162280]****Koordinatoren:** Thomas Böhlke**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach ThM (S. 42)[MSc-Modul ThM, WPF ThM], Wahlpflichtfach PEK (S. 39)[MSc-Modul PEK, WPF PEK], Mathematische Methoden im Masterstudiengang (S. 49)[MSc-Modul 08, MM], Wahlpflichtfach M+M (S. 37)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlpflichtfach W+S (S. 44)[MSc-Modul W+S, WPF W+S], Wahlpflichtfach UMM (S. 32)[MSc-Modul UMM, WPF UMM]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**je nach Anrechnung gemäß aktueller SO  
Hilfsmittel gemäß Ankündigung**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden können die mathematischen Methoden der Strukturmechanik zielgerichtet und effizient zur Anwendung bringen. Sie beherrschen die grundlegenden Prinzipien der Variationsrechnung sowie die Variationsprinzipien der Mechanik. Sie kennen die Ansätze und Homogenisierungsmethoden zur Beschreibung von Werkstoffen mit Mikrostruktur.

**Inhalt**

I Grundlagen der Variationsrechnung

- Funktionale; Frechet-Differential; Gateaux-Differential; Extremwertprobleme
- Grundlemma der Variationsrechnung und Lagrange'scher Delta-Prozess; Euler-

Lagrange-Gleichungen

II Anwendungen: Prinzipien der Kontinuumsmechanik

- Variationsprinzipien der Mechanik; Variationsformulierung des Randwertproblems der

Elastostatik

- Verfahren von Ritz; Finite-Element-Methode

III Anwendungen: Homogenisierungsmethoden für Werkstoffe mit Mikrostruktur

- Mesoskopische und makroskopische Spannungs- und Dehnungsmaße
- Homogenisierung elastischer Werkstoffeigenschaften I: Elementare Schranken nach

Voigt und Reuss; Hashin-Shtrikman-Schranken

- Homogenisierung elastischer Werkstoffeigenschaften II: Abschätzungen effektiver

elastischer Eigenschaften

**Literatur**

Vorlesungsskript

Gummert, P.; Reckling, K.-A.: Mechanik. Vieweg 1994.

Gross, D., Seelig, T.: Bruchmechanik – Mit einer Einführung in die Mikromechanik. Springer 2002.

Klingbeil, E.: Variationsrechnung, BI Wissenschaftsverlag, 1977

Torquato, S.: Random Heterogeneous Materials. Springer, 2002.

**Lehrveranstaltung: Mechatronik-Praktikum [2105014]**

**Koordinatoren:** Albert Albers, Georg Bretthauer, Carsten Proppe, Christoph Stiller  
**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach UMM (S. 32)[MSc-Modul UMM, WPF UMM], Wahlpflichtfach FzgT (S. 35)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach M+M (S. 37)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlpflichtfach E+U (S. 34)[MSc-Modul E+U, WPF E+U], Wahlpflichtfach PEK (S. 39)[MSc-Modul PEK, WPF PEK]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Teilnahmeschein oder mündl. Prüfung entsprechend dem Studienplan bzw. der Prüfungs- und Studienordnung (SPO) / IPEK: Teilprüfung mit Note

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

An einem exemplarischen mechatronischen System, einem Handhabungssystem, werden die Inhalte der Vorlesungen aus der Vertiefungsrichtung Mechatronik und Mikrosystemtechnik praktisch umgesetzt. Die Bandbreite reicht von der Simulation über Kommunikation, Messtechnik, Steuerung und Regelung bis zur Programmierung. Das Praktikum besteht nicht aus einzelnen voneinander getrennten Versuchen, sondern wird sich über das gesamte Semester mit den Teilsystemen des Manipulators befassen. Ziel wird sein, die einzelnen Teile in Teamarbeit zu einem funktionierenden Gesamtsystem zu integrieren.

**Inhalt**

Teil I

Steuerung, Programmierung und Simulation von Robotersystemen  
 CAN-Bus Kommunikation  
 Bildverarbeitung  
 Dynamische Simulation von Robotern in ADAMS

Teil II

Bearbeitung einer komplexen Aufgabenstellung in Gruppenarbeit

**Literatur**

Materialien zum Mechatronik-Praktikum

**Lehrveranstaltung: Messtechnisches Praktikum [2138328]**

**Koordinatoren:** Christoph Stiller, Philip Lenz  
**Teil folgender Module:** Fachpraktikum (S. 48)[MSc-Modul 07, FP]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

unbenotete Kolloquien

**Bedingungen**

Kenntnisse der Vorlesung "Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik"

**Lernziele**

Das Praktikum ist eng auf die Vorlesung 'Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik' abgestimmt. Im Praktikum stehen Messverfahren für die wichtigsten industriellen Messgrößen und regelungstechnische Gesamtsysteme im Vordergrund.

**Inhalt**

A Signalaufnahme:

- Temperaturmessung
- Längenmessung

B Signalaufbereitung:

- Brückenschaltung und Messprinzipien
- Analoge und digitale Signalverarbeitung

C Signalverarbeitung:

- Messen stochastischer Signale

D Gesamtsysteme:

- Systemidentifikation
- Überkopfpendel
- Bahnregelung eines Roboters

**Literatur**

Anleitungen auf der Homepage des Instituts erhältlich.

**Lehrveranstaltung: Methoden der Signalverarbeitung [23113]****Koordinatoren:** Fernando Puente**Teil folgender Module:** Wahlfach Nat/inf/etit (S. [52](#))[MSc-Modul 11, WF NIE]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
	3	Wintersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Mikrostruktursimulation [2183702]****Koordinatoren:** Britta Nestler**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach W+S (S. 44)[MSc-Modul W+S, WPF W+S], Wahlpflichtfach UMM (S. 32)[MSc-Modul UMM, WPF UMM], Wahlpflichtfach ThM (S. 42)[MSc-Modul ThM, WPF ThM]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Es werden regelmäßig Übungszettel ausgeteilt. Die individuellen Lösungswege werden korrigiert zurückgegeben. Mündliche Prüfung 30 min. oder Klausur.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierende werden zunächst in die Grundlagen von flüssig-fest und fest-fest Phasenumwandlungsprozessen eingeführt. Es werden verschiedene Gefüge wie dendritische, eutektische, peritektische Mikrostrukturen behandelt und die spezielle Physik der Stoff- und Wärmediffusion und Phasenumwandlung besprochen. Außerdem werden polykristalline Kornstrukturen und die Bewegung der Grenzflächen unter Einwirkung äußerer Felder vorgestellt. Darauf aufbauend lernen die Studierenden die Phasefeldmodellierung zur Simulation von Mikrostrukturen kennen. Als Erweiterung der Phasefeldmodellierung wird die Ankopplung an weitere Felder diskutiert. Die Veranstaltung wird durch praktische Übungen ergänzt.

**Inhalt**

Die Veranstaltung besteht aus einer Vorlesung mit begleitenden Übungen u.a. auch am Rechner. Ziel ist die Einführung in die Simulation von Phasenumwandlungsprozessen und Mikrostrukturausbildungen unter dem Einfluss verschiedener physikalischer Größen. Inhalte sind:

- Grundlagen der Phasenumwandlung in flüssig-fest und fest-fest Systemen
- polykristalline Korngefüge
- Wärme- und Stoffdiffusion
- Phasefeldmodellierung und Simulation
- Erweiterung der Phasefeldmodellierung um weitere physikalische Felder

**Medien**

Tafel und Beamer (Folien)

**Lehrveranstaltung: Modellbildung und Simulation [2185227]**

**Koordinatoren:** Carsten Proppe, Kai Furmans, Christoph Stiller, Balazs Pritz  
**Teil folgender Module:** Modellbildung und Simulation (S. 46)[MSc-Modul 05, MS]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
7	4	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Masterstudenten: schriftliche Prüfung  
 Diplom: Seminarschein durch Kolloquium mit Vortrag

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Der Student:

- hat einen Überblick über die im Maschinenbau typischen Modellierungs- und Simulationstechniken,
- kann Simulationsstudien von der Problemformulierung über Modellbildung, Simulation, Verifikation bis zur Validierung beherrschen,
- erarbeitet in Übungen komplexe Simulationsstudien,
- probt in Teams die selbständige Bearbeitung einer Simulationsstudie.

**Inhalt**

Einleitung: Übersicht, Begriffsbildung, Ablauf einer Simulationsstudie  
 Zeit-/ereignisdiskrete Modelle ereignisorientierte/prozessorientierte/transaktionsorientierte Sicht typische Modellklassen (Bedienung/Wartung, Lagerhaltung, ausfallanfällige Systeme)  
 Zeitkontinuierliche Modelle mit konzentrierten Parametern, Modelleigenschaften und Modellanalyse, Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen und differential-algebraischer Gleichungssysteme Gekoppelte Simulation mit konzentrierten Parametern  
 Zeitkontinuierliche Modelle mit verteilten Parametern, Beschreibung von Systemen mittels partieller Differentialgleichungen, Modellreduktion, numerische Lösungsverfahren für partielle Differentialgleichungen

**Medien**

Präsentationen

**Literatur**

Keine.

**Anmerkungen**

keine

## Lehrveranstaltung: Modellierung und Simulation [2183703]

**Koordinatoren:** Britta Nestler

**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach W+S (S. 44)[MSc-Modul W+S, WPF W+S], Wahlpflichtfach UMM (S. 32)[MSc-Modul UMM, WPF UMM], Wahlpflichtfach ThM (S. 42)[MSc-Modul ThM, WPF ThM]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Es werden regelmäßig Übungszettel ausgeteilt. Außerdem wird die Veranstaltung ergänzt durch praktische Übungen am Computer.

schriftliche Klausur: 90 Minuten

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Die Studierenden erlernen grundlegende Algorithmen und numerische Methoden, die insbesondere für die Werkstoffsimulation von Bedeutung sind.

Es werden Lösungsverfahren für dynamische Systeme und partielle Differenzialgleichungen vorgestellt. Die Methoden werden zur Beschreibung von Wärme- und Stoffdiffusionsprozessen sowie zur Modellierung von Mikrostrukturausbildungen (z.B. Phasenfeldmethode) angewendet. Als weiteres Ziel werden die Studierenden an adaptive und parallele Algorithmen herangeführt und es werden grundlegende Kenntnisse des Hochleistungsrechnen vermittelt. Die praktische Umsetzung wird in einer begleitenden Übung mit integriertem Rechnerpraktikum durchgeführt.

### Inhalt

Die Vorlesung gibt eine Einführung in Modellierungs- und Simulationsmethoden. Inhalte sind:

- Splines, Interpolationsverfahren, Taylorreihe
- Finite Differenzenverfahren
- Dynamische Systeme
- Raum-Zeit-Probleme, Numerik partieller Differenzialgleichungen
- Stoff- und Wärmediffusion
- Werkstoffsimulation
- parallele und adaptive Algorithmen
- Hochleistungsrechnen
- Computerpraktikum

### Medien

Beamer (Folien) und Tafel. Die Folien werden als Skript zur Verfügung gestellt.

### Literatur

Scientific Computing, G. Golub and J.M. Ortega (B.G.Teubner Stuttgart 1996)

**Lehrveranstaltung: Moderne Physik für Ingenieure [2400451]****Koordinatoren:** Bernd Pilawa**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach FzgT (S. 35)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach E+U (S. 34)[MSc-Modul E+U, WPF E+U], Wahlpflichtfach W+S (S. 44)[MSc-Modul W+S, WPF W+S], Wahlpflichtfach M+M (S. 37)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlpflichtfach ThM (S. 42)[MSc-Modul ThM, WPF ThM], Wahlpflichtfach UMM (S. 32)[MSc-Modul UMM, WPF UMM]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Nanotechnologie mit Clustern [2143876]**

**Koordinatoren:** Jürgen Gspann  
**Teil folgender Module:** Wahlfach Nat/inf/etit (S. 52)[MSc-Modul 11, WF NIE]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Schriftliche Prüfung  
 Anwesenheit in >70% der Vorlesung  
 Dauer: 1 Stunde

Hilfsmittel: keine Angabe

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Nanotechnologie wird anhand einer Nano- und Mikrostrukturierungstechnik mittels beschleunigter Nanoteilchen (Cluster) vor allem unter dem Aspekt der Nanomechanik vorgestellt.

**Inhalt**

Nanotechnologie in der Biologie  
 Nanosystemtechnik  
 Clusterstrahlerzeugung, -ionisierung und -beschleunigung;  
 Clustereigenschaften  
 Strukturaufbau mittels beschleunigter Metallcluster  
 Strukturierung durch Gascluster-Aufprall; reaktive Clustererosion (RACE)  
 Rasterkraftmikroskopie von Impactstrukturen; Nanotribologie  
 Vergleich mit Femtosekunden-Laserbearbeitung (nur im Wintersemester)  
 Simulationsrechnungen: Fullersynthese, Impactstrukturen, visionäre Nanomaschinen

**Literatur**

Folienkopien mit Kurzkomentar werden in der Vorlesung ausgegeben

## Lehrveranstaltung: Numerische Mathematik für die Fachrichtungen Informatik und Ingenieurwesen [1874]

**Koordinatoren:** Nicolas Neuss, Neuß

**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach FzgT (S. 35)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach E+U (S. 34)[MSc-Modul E+U, WPF E+U], Mathematische Methoden im Masterstudiengang (S. 49)[MSc-Modul 08, MM], Wahlpflichtfach M+M (S. 37)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlpflichtfach ThM (S. 42)[MSc-Modul ThM, WPF ThM], Wahlpflichtfach UMM (S. 32)[MSc-Modul UMM, WPF UMM]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Sommersemester	

### Erfolgskontrolle

#### Bedingungen

Keine.

#### Lernziele

#### Inhalt

**Lehrveranstaltung: Öffentliches Recht I [24631]****Koordinatoren:** Spiecker, Döhmann**Teil folgender Module:** Wahlfach Wirtschaft/Recht (S. [53](#))[MSc-Modul 12, WF WR]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
	1	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Patentrecht [24574]****Koordinatoren:** Bittner**Teil folgender Module:** Wahlfach Wirtschaft/Recht (S. 53)[MSc-Modul 12, WF WR]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Photovoltaik [2130935]****Koordinatoren:** Michael Powalla**Teil folgender Module:** Wahlfach Nat/inf/etit (S. [52](#))[MSc-Modul 11, WF NIE]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Physik für Ingenieure [2142890]****Koordinatoren:** Peter Gumbsch, Arndt Last, A. Nesterov-Müller**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach FzgT (S. 35)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach UMM (S. 32)[MSc-Modul UMM, WPF UMM]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Laser, Supraleitung und Transistor werden ausgehend von den quantenmechanischen Grundphänomenen bis zu technischen Anwendungen vorgestellt. Die Vorlesung setzt die Kenntnis von "Physik für Ingenieure A" nicht voraus.

**Inhalt**

1. Laser
2. Lineare und nicht-lineare Optik
3. Halbleiter

**Lehrveranstaltung: Physikalische Grundlagen der Lasertechnik [2181612]**

**Koordinatoren:** Johannes Schneider  
**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach FzgT (S. 35)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach PT (S. 41)[MSc-Modul PT, WPF PT], Wahlfach Nat/inf/etit (S. 52)[MSc-Modul 11, WF NIE], Wahlpflichtfach E+U (S. 34)[MSc-Modul E+U, WPF E+U], Wahlpflichtfach PEK (S. 39)[MSc-Modul PEK, WPF PEK], Wahlpflichtfach ThM (S. 42)[MSc-Modul ThM, WPF ThM], Wahlpflichtfach W+S (S. 44)[MSc-Modul W+S, WPF W+S], Wahlpflichtfach M+M (S. 37)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlpflichtfach UMM (S. 32)[MSc-Modul UMM, WPF UMM]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung (30 min)

keine Hilfsmittel

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Aufbauend auf der Darstellung der physikalischen Grundlagen zur Entstehung und zu den Eigenschaften von Laserlicht werden die wichtigsten, heute industriell eingesetzten Laserstrahlquellen behandelt. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf der Darstellung des Lasereinsatzes in der Werkstofftechnik. Weitere Anwendungsgebiete, wie die Mess- und Medizintechnik, werden vorgestellt.

Im Rahmen der Vorlesung wird eine Besichtigung des Laserlabors am Institut für Angewandte Materialien (IAM-AWP) auf dem KIT-Campus Nord angeboten.

**Inhalt**

Physikalische Grundlagen der Lasertechnik

Laserstrahlquellen (Festkörper-, Halbleiter-, Gas-, Flüssigkeits- u.a. Laser)

Strahleigenschaften, -führung, -formung

Laser in der Materialbearbeitung

Laser in der Messtechnik

Laser in der Medizintechnik

Lasersicherheit

**Literatur**

F. K. Kneubühl, M. W. Sigrist: Laser, 2008, Vieweg+Teubner

W. T. Silfvast: Laser Fundamentals, 2008, Cambridge University Press

H. Hügel, T. Graf: Laser in der Fertigung, 2009, Vieweg+Teubner

R. Poprawe: Lasertechnik für die Fertigung, 2005, Springer

W. M. Steen: Laser Material Processing, 2010, Springer

## Lehrveranstaltung: Product Lifecycle Management [2121350]

**Koordinatoren:** Jivka Ovtcharova  
**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach PT (S. 41)[MSc-Modul PT, WPF PT], Wahlpflichtfach FzgT (S. 35)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach M+M (S. 37)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlpflichtfach UMM (S. 32)[MSc-Modul UMM, WPF UMM], Wahlpflichtfach PEK (S. 39)[MSc-Modul PEK, WPF PEK]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

schriftlich

Dauer:

1,5 Stunden

Hilfsmittel: keine Hilfsmittel erlaubt

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Keine.

### Lernziele

Ziel der Vorlesung PLM ist es, den Management- und Organisationsansatz Product Lifecycle Management darzustellen. Die Studierenden:

- kennen das Managementkonzept PLM, seine Ziele und sind in der Lage, den wirtschaftlichen Nutzen des PLM-Konzeptes herauszustellen.
- kennen Anbieter von PLM Systemlösungen und können die aktuelle Marktsituation darstellen.
- Verstehen die Notwendigkeit für einen durchgängigen und abteilungsübergreifenden Unternehmensprozess - angefangen von der Portfolioplanung über die Konstruktion und Rückführung von Kundeninformationen aus der Nutzungsphase bis hin zur Wartung und zum Recycling der Produkte.
- kennen Prozesse und Funktionen, die zur Unterstützung des gesamten Produktlebenszyklus benötigt werden.
- erlangen Kenntnis über die wichtigsten betrieblichen Softwaresysteme (PDM, ERP, SCM, CRM) und die durchgängige Integration dieser Systeme.
- erarbeiten Vorgehensweisen zur erfolgreichen Einführung des Managementkonzeptes PLM.

### Inhalt

Bei Product Lifecycle Management (PLM) handelt es sich um einen Ansatz zur ganzheitlichen und unternehmensübergreifenden Verwaltung und Steuerung aller produktbezogenen Prozesse und Daten über den gesamten Lebenszyklus entlang der erweiterten Logistikkette – von der Konstruktion und Produktion über den Vertrieb bis hin zur Demontage und dem Recycling.

Das Product Lifecycle Management ist ein umfassendes Konzept zur effektiven und effizienten Gestaltung des Produktlebenszyklus. Basierend auf der Gesamtheit an Produktinformationen, die über die gesamte Wertschöpfungskette und verteilt über mehrere Partner anfallen, werden Prozesse, Methoden und Werkzeuge zur Verfügung gestellt, um die richtigen Informationen in der richtigen Zeit, Qualität und am richtigen Ort bereitzustellen.

Die Vorlesung umfasst:

- Eine durchgängige Beschreibung sämtlicher Geschäftsprozesse, die während des Produktlebenszyklus auftreten (Entwicklung, Produktion, Vertrieb, Demontage, ...),
- die Darstellung von Methoden des PLM zur Erfüllung der Geschäftsprozesse,

- die Erläuterung der wichtigsten betrieblichen Informationssysteme zur Unterstützung des Lebenszyklus (PDM, ERP, SCM, CRM-Systeme) an Beispiel des Softwareherstellers SAP

**Literatur**

Vorlesungsfolien.

V. Arnold et al: Product Lifecycle Management beherrschen, Springer-Verlag, Heidelberg, 2005.

J. Stark: Product Lifecycle Management, 21st Century Paradigm for Product Realisation, Springer-Verlag, London, 2006.

A. W. Scheer et al: Prozessorientiertes Product Lifecycle Management, Springer-Verlag, Berlin, 2006.

J. Schöttner: Produktdatenmanagement in der Fertigungsindustrie, Hanser-Verlag, München, 1999.

M.Eigner, R. Stelzer: Produktdaten Management-Systeme, Springer-Verlag, Berlin, 2001.

G. Hartmann: Product Lifecycle Management with SAP, Galileo press, 2007.

K. Obermann: CAD/CAM/PLM-Handbuch, 2004.

## Lehrveranstaltung: Produktentstehung - Entwicklungsmethodik [2146176]

**Koordinatoren:** Albert Albers, Norbert Burkardt, Prof. Dr.-Ing. A. Albers  
**Teil folgender Module:** Produktentstehung (S. 47)[MSc-Modul 06, PE]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Schriftliche Prüfung nach jedem Semester.

Dauer: 150 Minuten

Hilfsmittel:

- Nicht-programmierbare Taschenrechner
- Deutsche Wörterbücher (Nur *echte* Bücher)!

### Bedingungen

Zulassung durch das Prüfungsamt.

### Empfehlungen

-

### Lernziele

Die Vorlesung vermittelt Grundlagenwissen für eine systematisierte Produktentwicklung. Ziel der Vorlesung ist es, die Arbeitsschritte der von der Ideenfindung bis hin zum fertigen Produkt reichenden Prozeßkette transparent zu machen und praxisbezogene und effizient einsetzbare Methoden zu deren Bewältigung zu vermitteln. Anhand praxisnaher Beispiele werden u. a. Kreativitätstechniken zur Ideen- und Lösungsfindung, konkrete Gestaltungsrichtlinien für den Entwurf und, begleitend hierzu, geeignete Qualitätssicherungsmethoden für frühe Produktentwicklungsphasen vorgestellt. Fragen zur

Kostenentstehung und Kostenverantwortung im Konstruktionsprozeß werden behandelt.

### Inhalt

Grundlagen der Produktentwicklung: Grundbegriffe, Einordnung der Produktentwicklung in das industrielle Umfeld, Kostenentstehung/Kostenverantwortung

Konzeptentwicklung: Anforderungsliste/Abstraktion der Aufgabenstellung/Kreativitätstechniken/Bewertung und Auswahl von Lösungen

Entwerfen: Allgemein gültige Grundregeln der Gestaltung, Gestaltungsprinzipien als problemorientierte Hilfsmittel

Rationalisierung in der Produktentwicklung: Grundlagen des Entwicklungsmanagements, Simultaneous Engineering und integrierte Produktentwicklung, Baureihenentwicklung und Baukastensysteme

Qualitätssicherung in frühen Entwicklungsphasen: Methoden der Qualitätssicherung im Überblick, QFD, FMEA

### Medien

-

### Literatur

Vorlesungsunterlagen

Pahl, Beitz: Konstruktionslehre, Springer-Verlag 1997

Hering, Triemel, Blank: Qualitätssicherung für Ingenieure; VDI-Verlag, 1993

**Anmerkungen**

Aufbauend auf dieser Vorlesung wird zur Vertiefung das Hauptfach Integrierte Produktentwicklung angeboten.

**Lehrveranstaltung: Produktentstehung - Fertigungs- und Werkstofftechnik [2150679]**

**Koordinatoren:** Volker Schulze  
**Teil folgender Module:** Produktentstehung (S. 47)[MSc-Modul 06, PE]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
9	6	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**  
 schriftliche Prüfung

**Bedingungen**  
 Keine.

**Lernziele**

Ziel der Gesamtvorlesung ist es, die Themengebiete: Methoden, Konzeption, Ideenfindung des Ipek Bauteilauslegung und Bauteilgestaltung des IWK1 und Produktionsplanung und Produktion des wbk zusammenzuführen. Die neue Vorlesung Produktentstehung ist dementsprechend aufgeteilt in die Vorlesungsbereiche „Entwicklung“ vom Ipek, „Werkstoffkunde“ vom IWK1 und „Fertigung“ vom wbk. Als wichtige Lehrmerkmale sollen hierbei dem angehenden Ingenieur die Schnittstellen dieser Themengebiete und das Zusammenspiel der einzelnen Prozesse innerhalb dieser Themengruppen verdeutlicht werden. Lehrinhalt der Vorlesung ist der gesamte Produktentstehungsprozess. Entsprechend der klassischen Ausrichtung des wbk deckt dieses in dem Teilbereich Fertigung die Themen der Produktion ab.

**Inhalt**

1. Einführung in die Produktionstechnik
2. Urformen
3. Umformen
4. Trennen
5. Fügen
6. Beschichten
7. Wärme- und Oberflächenbehandlung
8. Qualität und Arbeitsvorbereitung
9. Prozessauswahl
10. Prozessauswahl
11. Prozessauswahl
12. Prozessketten
13. Zusammenfassung

**Literatur**

Vorlesungsskript

**Lehrveranstaltung: Qualitätsmanagement [2149667]****Koordinatoren:** Gisela Lanza**Teil folgender Module:** Wahlfach Wirtschaft/Recht (S. 53)[MSc-Modul 12, WF WR]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Maschinenbau: Mündliche Prüfung, Erasmus und Wirtschaftsingenieurwesen schriftliche Prüfung

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/Die Studierende

- verfügt über Kenntnis der vorgestellten Inhalte,
- versteht die in der Vorlesung vermittelten Qualitätsphilosophien,
- kann die in der Vorlesung erlernten Werkzeuge und Methoden des QM auf neue Problemstellungen aus dem Kontext der Vorlesung anwenden,
- ist in der Lage, die Eignung der erlernten Methoden, Verfahren und Techniken für eine bestimmte Problemstellung zu analysieren und zu beurteilen.

**Inhalt**

Auf Basis der Qualitätsphilosophien Total Quality Management (TQM) und Six-Sigma wird in der Vorlesung speziell auf die Bedürfnisse eines modernen Qualitätsmanagements eingegangen. In diesem Rahmen werden intensiv der Prozessgedanke in einer modernen Unternehmung und die prozessspezifischen Einsatzgebiete von Qualitätssicherungsmöglichkeiten vorgestellt. Präventive sowie nicht-präventive Qualitätsmanagementmethoden, die heute in der betrieblichen Praxis Stand der Technik sind, sind neben Fertigungsmesstechnik, statistischer Methoden und servicebezogenem Qualitätsmanagement Inhalt der Vorlesung. Abgerundet werden die Inhalte durch die Vorstellung von Zertifizierungsmöglichkeiten und rechtlichen Aspekten im Qualitätsbereich.

Inhaltliche Schwerpunkte der Vorlesung:

1. Der Begriff "Qualität"
2. Total Quality Management (TQM) und Six-Sigma
3. Universelle Methoden und Werkzeuge
4. QM in frühen Produktphasen - Produktdefinition
5. QM in Produktentwicklung und Beschaffung
6. QM in der Produktion - Fertigungsmesstechnik
7. QM in der Produktion - Statistische Methoden
8. QM im Service
9. Qualitätsmanagementsysteme
10. Rechtliche Aspekte im QM

**Literatur**

Vorlesungsskript

**Lehrveranstaltung: Rheologie und Struktur [22938]****Koordinatoren:** Bernhard Hochstein**Teil folgender Module:** Wahlfach Nat/inf/etit (S. [52](#))[MSc-Modul 11, WF NIE]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
	2	Wintersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Simulation von Produktionssystemen und -prozessen [2149605]****Koordinatoren:** Kai Furmans, Volker Schulze, Gert Zülch**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach FzgT (S. 35)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach UMM (S. 32)[MSc-Modul UMM, WPF UMM], Wahlpflichtfach PT (S. 41)[MSc-Modul PT, WPF PT]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
5	3	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Der Studen kennt unterschiedliche Möglichkeiten der Simulationstechnik, die zur Verfügung stehen, um Produktionssysteme in Bezug auf Produktionstechnik, Arbeitssysteme und Materialfluß zu betrachten und kann diese praktisch einsetzen.

**Inhalt**

Im Rahmen der Vorlesung wird auf die unterschiedlichen Aspekte und Möglichkeiten der Anwendung von Simulationstechniken im Bereich von Produktionssystemen eingegangen. Zunächst erfolgt eine Begriffsdefinition und die Erarbeitung der Grundlagen. Im Kapitel "Versuchsplanung & Validierung" wird der Ablauf einer Simulationsstudie mit der Vorbereitung und Auswahl von Simulationswerkzeugen bis hin zur Validierung und Auswertung der Simulationsläufe diskutiert. Das Kapitel "Statistische Grundlagen" umfasst in einer praktischen Anwendung die Betrachtung von Wahrscheinlichkeitsverteilungen und Zufallszahlen sowie die Anwendung in Monte-Carlo-Simulationen. Im Kapitel "Simulation von Fabriken, Anlagen und Prozessen" werden von der simulativen Untersuchung von einzelnen Fertigungsprozessen über die Betrachtung von Werkzeugmaschinen bis hin zur Abbildung einer digitalen Fabrik mit dem Fokus Produktionsmittel anwendungsnah behandelt. Das Kapitel „Simulation von Arbeitssystemen“ berücksichtigt zusätzlich noch die personalintegrierte und –orientierte Simulation. Hier erfolgt die Betrachtung von Montagesystemen und die unternehmensorientierte Simulation. Abschließend werden die Spezifika der Materialflußsimulation für Produktionssysteme beleuchtet.

**Literatur**

keine

**Anmerkungen**

Die Vorlesung wird ab Wintersemester 2011/12 angeboten

**Lehrveranstaltung: Software-Engineering für Eingebettete Systeme (Software-Engineering for Embedded Systems) [24139]****Koordinatoren:** Mohammad Abdullah Al Faruque, Jörg Henkel, Henkel, Al Faruque**Teil folgender Module:** Wahlfach Nat/inf/etit (S. [52](#))[MSc-Modul 11, WF NIE]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
	1	Wintersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

## Lehrveranstaltung: Stochastik im Maschinenbau/ Mathematische Modelle von Produktionssystemen [2161210]

**Koordinatoren:** Kai Furmans, Carsten Proppe

**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach UMM (S. 32)[MSc-Modul UMM, WPF UMM], Wahlpflichtfach FzgT (S. 35)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Mathematische Methoden im Masterstudiengang (S. 49)[MSc-Modul 08, MM], Wahlpflichtfach ThM (S. 42)[MSc-Modul ThM, WPF ThM]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Wintersemester	

### Erfolgskontrolle

#### Bedingungen

Keine.

#### Lernziele

#### Inhalt

**Lehrveranstaltung: Strömungen mit chemischen Reaktionen [2153406]**

**Koordinatoren:** Andreas Class  
**Teil folgender Module:** Wahlfach Nat/inf/etit (S. 52)[MSc-Modul 11, WF NIE]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 min

Vorlesungsmanuskript

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Chemische Reaktionen von Stoffen in der flüssigen und gasförmigen Phase sind eng mit der zugrundeliegenden Strömung verknüpft oder sie sind sogar verantwortlich für die Fluidbewegung.

Einige typische Beispiele sind Verbrennungsvorgänge (laminare und turbulente Gas-Vormischflammen und Diffusionsflammen), die Prozesse innerhalb von industriellen Reaktoren der chemischen Industrie, die gerichtete

Polymerisation von Kunststoffen, der Abbrand einer Zigarre, die Hochtemperatursynthese neuer Werkstoffe aber auch die Explosion eines Sterns als eine Supernova.

**Inhalt**

In der Vorlesung werden überwiegend Probleme betrachtet, bei denen sich die chemische Reaktion innerhalb einer dünnen Schicht vollzieht, Die Probleme werden mit analytischen Methoden gelöst oder zumindest so vereinfacht,

dass effiziente numerische Lösungsverfahren verwendet werden können. Es werden vereinfachte Ansätze für die Chemie gewählt und schwerpunktmäßig die strömungsmechanischen Aspekte der Probleme herausgearbeitet.

**Literatur**

Vorlesungsskript

Buckmaster, J.D.; Ludford, G.S.S.: Lectures on Mathematical Combustion, SIAM 1983

## Lehrveranstaltung: Systematische Werkstoffauswahl [2174576]

**Koordinatoren:** Alexander Wanner

**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach FzgT (S. 35)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach E+U (S. 34)[MSc-Modul E+U, WPF E+U], Wahlpflichtfach PEK (S. 39)[MSc-Modul PEK, WPF PEK], Wahlpflichtfach W+S (S. 44)[MSc-Modul W+S, WPF W+S], Wahlpflichtfach ThM (S. 42)[MSc-Modul ThM, WPF ThM], Wahlpflichtfach M+M (S. 37)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlpflichtfach UMM (S. 32)[MSc-Modul UMM, WPF UMM]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich; 20 - 30 Minuten

### Bedingungen

Einfache Grundlagen in Werkstoffkunde, Mechanik und Konstruktionslehre

### Lernziele

Die Studierenden können für eine vorgegebenen Anwendungsfall den am besten geeigneten Werkstoff auswählen. Sie beherrschen die systematische Werkstoffauswahl mit Hilfe von Werkstoffindices und Werkstoffauswahldiagrammen. Sie erkennen Zielkonflikte und können gute Kompromisslösungen finden. Sie kennen die Möglichkeiten und Grenzen von hybriden Werkstoffkonzepten (Verbundwerkstoffe, Werkstoffverbunde, Schäume) und können erkennen, ob ein solches Konzept in einem gegebenen Anwendungsfall nutzbare Vorteile erbringt.

### Inhalt

Die wichtigsten Aspekte und Kriterien der Werkstoffauswahl werden behandelt und Leitlinien für eine systematische Vorgehensweise beim Auswahlprozess erarbeitet. Dabei werden u.a. folgende Themen angesprochen: Die Stellung der Werkstoffwahl im Produktentwicklungsprozess

Die wichtigsten Werkstoffklassen und ihre Eigenschaftsprofile

Verwendung von Werkstoffauswahl-Diagrammen

Berücksichtigung der Querschnittsform

Berücksichtigung des Herstellungsprozesses

Legierungskundliche und werkstofftechnologische Aspekte

Industriedesign und Werkstoffcharakter

Werkstoffdatenbanken

Fallstudien aus verschiedenen Bereichen des Maschinenbaus

### Literatur

Vorlesungsskriptum; Übungsblätter; Lehrbuch: M.F. Ashby, A. Wanner (Hrsg.), C. Fleck (Hrsg.);

Materials Selection in Mechanical Design: Das Original mit Übersetzungshilfen

Easy-Reading-Ausgabe, 3. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, 2006

ISBN: 3-8274-1762-7

**Lehrveranstaltung: Systems and Software Engineering [23605]****Koordinatoren:** KlausD. Müller-Glaser**Teil folgender Module:** Wahlfach Nat/inf/etit (S. [52](#))[MSc-Modul 11, WF NIE]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
	2	Wintersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Technische Informatik [2106002]**

**Koordinatoren:** Georg Bretthauer  
**Teil folgender Module:** Wahlfach Nat/inf/etit (S. 52)[MSc-Modul 11, WF NIE]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

schriftlich

Dauer: 2 Stunden (Pflichtfach)

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Informationsverarbeitung in Digitalrechnern. Basierend auf der Informationsdarstellung und Berechnungen der Komplexität können Algorithmen effizient entworfen werden. Die Studierenden können die Kenntnisse zur effizienten Gestaltung von Algorithmen bei wichtigen numerische Verfahren im Maschinenbau nutzbringend anwenden. Die Studierenden verstehen die Bedeutung der Softwarequalität im Maschinenbau und kennen Grundbegriffe und wichtige Maßnahmen der Qualitätssicherung.

**Inhalt**

Einführung: Beriffe, Grundkonzept, Einführungsbeispiele

Informationsdarstellung auf endlichen Automaten: Zahlen, Zeichen, Befehle, Beispiele

Entwurf von Algorithmen: Begriffe, Komplexität von Algorithmen, P- und NP-Probleme, Beispiele

Sortierverfahren: Bedeutung, Algorithmen, Vereinfachungen, Beispiele

Software-Qualitätssicherung: Begriffe und Masse, Fehler, Phasen der Qualitätssicherung, Konstruktive Massnahmen, Analytische Massnahmen, Zertifizierung

Übungen zur Technischen Informatik bieten Beispiele zur Ergänzung des Vorlesungsstoffes.

**Literatur**

Vorlesungsskript (Internet)

Becker, B., Molitor, P.: Technische Informatik : eine einführende Darstellung. München, Wien : Oldenbourg, 2008.

Hoffmann, D. W.: Grundlagen der Technischen Informatik. München: Hanser, 2007.

Balzert, H.: Lehrbuch Grundlagen der Informatik : Konzepte und Notationen in UML, Java und C++, Algorithmenik und Software-Technik, Anwendungen. Heidelberg, Berlin : Spektrum, Akad. Verl., 1999.

Trauboth, H.: Software-Qualitätssicherung : konstruktive und analytische Maßnahmen. München, Wien : Oldenbourg, 1993.

## Lehrveranstaltung: Technische Informationssysteme [2121001]

**Koordinatoren:** Sven Rogalski, Jivka Ovtcharova  
**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach PT (S. 41)[MSc-Modul PT, WPF PT], Wahlpflichtfach FzgT (S. 35)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach M+M (S. 37)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlpflichtfach UMM (S. 32)[MSc-Modul UMM, WPF UMM], Wahlpflichtfach PEK (S. 39)[MSc-Modul PEK, WPF PEK]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung, Dauer 25 min., Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine

### Empfehlungen

Keine

### Lernziele

Die Studierenden haben vertiefende Kenntnisse über Aufbau und Funktionsweisen von Informationssystemen, die innerhalb der Produktentstehung (Produktentwicklung und Produktherstellung) zum Einsatz kommen. Somit bekommen sie ein generelles Verständnis zur Bedeutung der IT-Unterstützung in den Ingenieur Tätigkeiten.

Die Studierenden kennen grundsätzliche Vorgehensweisen zur Einführung von IT-Systemen in bestehende Unternehmensstrukturen und haben ein detailliertes Wissen über das „evolutionären Vorgehensmodells PLM“ zur erfolgreichen IT-Systemeinführung

### Inhalt

- Information, Informationssystem und Informationsmanagement
- CAD-Systeme und Modellierungstechniken
- CAP- und CAM-Systeme
- PPS- und ERP-Systeme
- PDM-Systeme
- Virtuelle Produktkonfiguration
- Einführung technischer Informationssysteme in bestehende Unternehmensstrukturen

### Literatur

Vorlesungsfolien

**Lehrveranstaltung: Technische Schwingungslehre [2161212]****Koordinatoren:** Wolfgang Seemann**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach FzgT (S. 35)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach PT (S. 41)[MSc-Modul PT, WPF PT], Wahlpflichtfach E+U (S. 34)[MSc-Modul E+U, WPF E+U], Wahlpflichtfach PEK (S. 39)[MSc-Modul PEK, WPF PEK], Wahlpflichtfach M+M (S. 37)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlpflichtfach ThM (S. 42)[MSc-Modul ThM, WPF ThM], Wahlpflichtfach UMM (S. 32)[MSc-Modul UMM, WPF UMM]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Schriftliche Prüfung

Falls Vorlesung als Teil eines Wahl- oder Hauptfaches gewählt wird: Mündliche Prüfung, 30 Minuten (Wahlfach), 20 Minuten (Teil eines Schwerpunktes), keine Hilfsmittel.

**Bedingungen**

TM III, TM IV

**Lernziele**

Die Vorlesung führt in die Theorie der linearen Schwingungen ein. Dazu werden zunächst Schwingungen ganz allgemein in Form von harmonischen Signalen betrachtet. Ausführlich werden freie und erzwungene Schwingungen von Einfreiheitsgradsystemen behandelt, wobei harmonische, periodische und beliebige Erregungen zugelassen werden. Diese bilden die Grundlage für Mehrfreiheitsgradsysteme, da diese durch Entkopplung auf Einfreiheitsgradsysteme zurückgeführt werden können. Bei Mehrfreiheitsgradsystemen wird zunächst das Eigenwertproblem gezeigt und dann erzwungene Schwingungen betrachtet. Zum Schluss werden Wellenausbreitungsvorgänge und Eigenwertprobleme bei Systemen mit verteilten Parametern diskutiert. Als Anwendung werden noch Biegeschwingungen von Rotoren betrachtet. Ziel ist es, dass die Zusammenhänge zwischen Systemen mit einem Freiheitsgrad und Mehrfreiheitsgraden erkannt werden. Neben typischen Phänomenen wie der Resonanz soll eine systematische Behandlung von Schwingungssystemen mit entsprechenden mathematischen Methoden und die Interpretation der Ergebnisse erarbeitet werden.

**Inhalt**

Grundbegriffe bei Schwingungen, Überlagerung von Schwingungen, komplexe Frequenzgangrechnung.

Schwingungen für Systeme mit einem Freiheitsgrad: Freie ungedämpfte und gedämpfte Schwingungen, Erzwungene Schwingungen für harmonische, periodische und beliebige Erregungen. Erregung ungedämpfter Systeme in Resonanz.

Systeme mit mehreren Freiheitsgraden: Eigenwertproblem bei ungedämpften Schwingungen, Orthogonalität der Eigenvektoren, modale Entkopplung, Näherungsverfahren. Eigenwertproblem bei gedämpften Schwingungen. Erzwungene Schwingungen bei harmonischer Erregung, modale Entkopplung bei beliebiger Erregung, Schwingungstilgung.

Schwingungen von Systemen mit verteilten Parametern: Beschreibende Differentialgleichungen, Wellenausbreitung, d'Alembertsche Lösung, Separationsansatz, Eigenwertproblem, unendlich viele Eigenwerte und Eigenfunktionen.

Einführung in die Rotordynamik: Lavalrotor in starren und elastischen Lagern, Berücksichtigung innerer Dämpfung, Lavalrotor in anisotroper Lagerung, Gleich- und Gegenlauf, Rotoren mit unrunder Welle.

**Literatur**

Klotter: Technische Schwingungslehre, Bd. 1 Teil A, Heidelberg, 1978

Hagedorn, Otterbein: Technische Schwingungslehre, Bd. 1 und Bd. 2, Berlin, 1987

Wittenburg: Schwingungslehre, Springer-Verlag, Berlin, 1995

## Lehrveranstaltung: Übungen zu Mathematische Methoden der Schwingungslehre [2162242]

**Koordinatoren:** Wolfgang Seemann, N.N.

**Teil folgender Module:** Mathematische Methoden im Masterstudiengang (S. 49)[MSc-Modul 08, MM]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
1	1	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

#### Bedingungen

Technische Mechanik III, IV / Engineering Mechanics III, IV

#### Lernziele

Vertiefung des Vorlesungsstoffes anhand vorgerechneter Übungsbeispiele

#### Inhalt

Sieben vorgerechnete Übungen mit Beispielen zum Vorlesungsstoff

#### Literatur

Riemer, Wedig, Wauer: Mathematische Methoden der Technischen Mechanik

**Lehrveranstaltung: Übungen zu Mathematische Methoden der Strömungslehre [2154433]****Koordinatoren:** Torsten Schenkel**Teil folgender Module:** Mathematische Methoden im Masterstudiengang (S. 49)[MSc-Modul 08, MM]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
0	1	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Keine (Ergänzung zu 2154432)

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Übung zur Vorlesung 2154432, die das Gelernte durch Anwendung vertieft.

Die Studierenden können die mathematischen Methoden der Strömungsmechanik zielgerichtet und effizient anwenden. Sie beherrschen die grundlegenden mathematischen Methoden zur analytischen und numerischen Modellbildung für das nichtlineare Verhalten strömender Medien. Die Studierenden besitzen ein grundsätzliches Verständnis für Vorgehensweise bei der Darstellung, Vereinfachung und Lösung der zugrunde liegenden Navier-Stokes-Gleichungen durch Linearisierung, Entdimensionierung sowie der wichtigsten Approximationsmethoden (Finite Differenzen, Finite Volumen) zur numerischen Berechnung des Bewegungsverhaltens strömender Medien.

**Inhalt**

1.2 Strömungsbereiche

4.1.2 Linearisierung

4.2.3 Finite Differenzen Methode, Konvergenz, Stabilität

4.2.4 Finite Volumen Methode

5. Strömungsmechanik

3.2.2 Reynolds-Gleichungen

3.2.3 Turbulenzmodelle

Kapitelzuordnung entspricht dem Lehrbuch Strömungsmechanik

**Literatur**

Oertel, H., Böhle, M.: Strömungsmechanik, Vieweg-Verlag, 2006

Oertel, H., Dohrmann, U., Böhle, M.: Übungsbuch Strömungsmechanik, Vieweg-Verlag, 2006

Oertel, H., Laurien, E.: Numerische Strömungsmechanik, Vieweg Verlag 2003

**Lehrveranstaltung: Übungen zu Physikalische Grundlagen der Lasertechnik [2181613]****Koordinatoren:** Johannes Schneider**Teil folgender Module:** Wahlfach Nat/inf/etit (S. [52](#))[MSc-Modul 11, WF NIE]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
	1	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung (30 min) zur Vorlesung  
2181612 - Physikalische Grundlagen der Lasertechnik  
keine Hilfsmittel

**Bedingungen**

Vorlesung 2181612 - Physikalische Grundlagen der Lasertechnik

**Lernziele**

Vertiefung der Vorlesung anhand durchgerechneter Beispiele

**Inhalt**

Beispielhafte Aufgaben

**Lehrveranstaltung: Unternehmensführung und strategisches Management [2577900]****Koordinatoren:** Emily Bünn, Hagen Lindstädt, Michael Wolff, Lindstädt, Wolff, Bünn**Teil folgender Module:** Wahlfach Wirtschaft/Recht (S. [53](#))[MSc-Modul 12, WF WR]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
	2	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Wärme- und Stoffübertragung [22512]****Koordinatoren:** Henning Bockhorn**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach FzgT (S. 35)[MSc-Modul FzgT, WPF FzgT], Wahlpflichtfach E+U (S. 34)[MSc-Modul E+U, WPF E+U], Wahlpflichtfach PEK (S. 39)[MSc-Modul PEK, WPF PEK], Wahlpflichtfach M+M (S. 37)[MSc-Modul M+M, WPF M+M], Wahlpflichtfach ThM (S. 42)[MSc-Modul ThM, WPF ThM], Wahlpflichtfach UMM (S. 32)[MSc-Modul UMM, WPF UMM]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

## Lehrveranstaltung: Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure [2181738]

**Koordinatoren:** Daniel Weygand, Peter Gumbsch

**Teil folgender Module:** Wahlpflichtfach W+S (S. 44)[MSc-Modul W+S, WPF W+S], Wahlpflichtfach UMM (S. 32)[MSc-Modul UMM, WPF UMM], Wahlpflichtfach ThM (S. 42)[MSc-Modul ThM, WPF ThM]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung 30 Minuten

### Bedingungen

Pflicht: keine

### Lernziele

Der Student erlernt den Umgang mit C++ für wissenschaftliches Rechnen auch auf Parallelrechnern und die Umsetzung numerischer Methoden zur Lösung von Differenzialgleichungen.

### Inhalt

1. Einführung: warum wissenschaftliches Rechnen
2. Rechnerarchitekturen
3. Einführung in Unix/Linux
4. Grundlagen der Programmiersprache C++
  - \* Programmstruktur
  - \* Datentypen, Operatoren, Steuerstrukturen
  - \* dynamische Speicherverwaltung
  - \* Funktionen
  - \* Klassen, Vererbung
  - \* OpenMP Parallelisierung
5. Numerik / Algorithmen
  - \* finite Differenzen
  - \* MD Simulation: Lösung von Differenzialgleichungen 2ter Ordnung
  - \* Partikelsimulation
  - \* lineare Gleichungslöser

### Literatur

- [1] C++: Einführung und professionelle Programmierung; U. Breymann, Hanser Verlag München
- [2] C++ and object-oriented numeric computing for Scientists and Engineers, Daoqui Yang, Springer Verlag.
- [3] The C++ Programming Language, Bjarne Stroustrup, Addison-Wesley
- [4] Die C++ Standardbibliothek, S. Kuhlins und M. Schader, Springer Verlag

Numerik:

- [1] Numerical recipes in C++ / C / Fortran (90), Cambridge University Press
- [2] Numerische Mathematik, H.R. Schwarz, Teubner Stuttgart
- [3] Numerische Simulation in der Moleküldynamik, Griebel, Knapek, Zumbusch, Caglar, Springer Verlag

## 5 **Schwerpunkte**

## SP 01: Advanced Mechatronics

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2105012	K	Adaptive Regelungssysteme (S. 184)	G. Bretthauer	2	3	W
2106004	K	Computational Intelligence I (S. 247)	G. Bretthauer, R. Mikut	2	3	S
2106020	K	Computational Intelligence III (S. 249)	R. Mikut	2	3	S
2138326	K	Messtechnik II (S. 414)	C. Stiller	2	4	S
2162216	K	Rechnergestützte Mehrkörperdynamik (S. 495)	W. Seemann	2	4	S
2161219	K	Systemtheorie der Mechatronik (S. 536)	W. Seemann	2	4	W
2147175	E (P)	CAE-Workshop (S. 242)	A. Albers, Assistenten	3	3	W/S
2105015	E	Computational Intelligence II (S. 248)	G. Bretthauer, Mikut	2	3	W
2137309	E	Digitale Regelungen (S. 253)	M. Knoop	2	4	W
2113816	E	Fahrzeugmechatronik I (S. 296)	D. Ammon	2	4	W
2138340	E	Fahrzeugehen (S. 297)	C. Stiller, M. Lauer	2	4	S
2161252	E	Höhere Technische Festigkeitslehre (S. 341)	T. Böhlke	2	4	W
23144	E	Informationstechnik in der industriellen Automation (S. 354)	P. Bort, Bort	2	3	S
2105022	E	Informationsverarbeitung in mechatronischen Systemen (S. 355)	M. Kaufmann	2	3	W
2118083	E	IT für Intralogistiksysteme (S. 361)	F. Thomas	4	6	S
2138341	E	Kognitive Automobile Labor (S. 366)	C. Stiller, M. Lauer, B. Kitt	2	3	S
2146190	E	Konstruktiver Leichtbau (S. 371)	A. Albers, N. Burkardt	2	4	S
2137304	E	Korrelationsverfahren in der Mess- und Regelungstechnik (S. 373)	F. Mesch	2	4	W
2137308	E	Machine Vision (S. 388)	C. Stiller, M. Lauer	4	8	W
2161206	E	Mathematische Methoden der Dynamik (S. 400)	C. Proppe	2	4	W
2161254	E	Mathematische Methoden der Festigkeitslehre (S. 401)	T. Böhlke	2	4	W
2181710	E	Mechanik von Mikrosystemen (S. 409)	C. Eberl, P. Gruber	2	4	W
24154	E	Mensch-Roboter-Kooperation (S. 413)	Burghart	2	3	W
2145180	E	Methodische Entwicklung mechatronischer Systeme (S. 416)	A. Albers, W. Burger	2	4	W
2142881	E	Mikroaktorik (S. 418)	M. Kohl	2	4	S
2141865	E	Neue Aktoren und Sensoren (S. 431)	M. Kohl, M. Sommer	2	4	W
2147160	E	Patente und Patentstrategien (S. 446)	R. Einsele	2	4	W/S
2137306	E (P)	Praktikum "Rechnergestützte Verfahren der Mess- und Regelungstechnik" (S. 457)	C. Stiller, P. Lenz	3	4	W
2146194	E (P)	Praktikum 'Mobile Robotersysteme' (S. 459)	A. Albers, M. Frietsch	3	3	S
24152	E	Robotik I (S. 502)	R. Dillmann, K. Welke, Dillmann, Welker, Do	2	3	W
23109	E	Signale und Systeme (S. 516)	F. Puente	2	3	W
2185264	E	Simulation im Produktentstehungsprozess (S. 518)	A. Albers, T. Böhlke, J. Ovtcharova	2	4	W
2138336	E	Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge (S. 572)	C. Stiller, T. Dang	2	4	S
2141864	E	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin; I (S. 234)	A. Guber	2	4	W

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2142883	E	BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II (S. <a href="#">235</a> )	A. Guber	2	4	S
2142879	E	BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III (S. <a href="#">236</a> )	A. Guber	2	4	S

**Bedingungen:** Ein Ergänzungsfach ist aus den Fakultäten inf oder etit zu wählen.

**Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2105011 Einführung in die Mechatronik
- 2141861 Grundlagen der Mikrosystemtechnik I
- 2142874 Grundlagen der Mikrosystemtechnik II
- 2105014 Mechatronik-Praktikum

**Anmerkungen:**

## SP 02: Antriebssysteme

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2113077	K	Antriebsstrang mobiler Arbeitsmaschinen (S. 192)	M. Geimer	2/1	4	W
2146180	K	Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebssysteme (S. 193)	A. Albers, S. Ott	2	4	S
2145150	K	Antriebssystemtechnik B: Stationäre Antriebssysteme (S. 194)	A. Albers, S. Ott	2	4	W
2163111	K	Dynamik vom Kfz-Antriebsstrang (S. 257)	A. Fidlin	4	8	W
2105012	E	Adaptive Regelungssysteme (S. 184)	G. Bretthauer	2	3	W
2145181	E	Angewandte Tribologie in der industriellen Produktentwicklung (S. 191)	A. Albers, W. Burger	2	4	W
2162235	E	Einführung in die Mehrkörperdynamik (S. 271)	W. Seemann	3	5	S
2117500	E	Energieeffiziente Intralogistiksysteme (mach und wiwi) (S. 279)	F. Schönung	2	4	W
2118083	E	IT für Intralogistiksysteme (S. 361)	F. Thomas	4	6	S
2145184	E	Leadership and Management Development (S. 382)	A. Ploch	2	4	W
2161224	E	Maschinendynamik (S. 395)	C. Proppe	3	5	W
2162220	E	Maschinendynamik II (S. 396)	C. Proppe	2	4	S
2145180	E	Methodische Entwicklung mechatronischer Systeme (S. 416)	A. Albers, W. Burger	2	4	W
2141865	E	Neue Aktoren und Sensoren (S. 431)	M. Kohl, M. Sommer	2	4	W
2147160	E	Patente und Patentstrategien (S. 446)	R. Einsele	2	4	W/S
2146194	E (P)	Praktikum 'Mobile Robotersysteme' (S. 459)	A. Albers, M. Frietsch	3	3	S
23311	E	Praxis elektrischer Antriebe (S. 464)	M. Braun, Braun	2	3	S
2145182	E	Projektmanagement in globalen Produktentwicklungsstrukturen (S. 482)	P. Gutzmer	2	4	W
2173562	E	Schadenskunde (S. 507)	K. Poser	2	4	W
2150683	E	Steuerungstechnik I (S. 525)	C. Gönzheimer	2	4	S
2146193	E	Strategische Produktplanung (S. 527)	A. Siebe	2	4	S
2146192	E	Sustainable Product Engineering (S. 535)	K. Ziegahn	2	4	S
2181711	E	Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Verformung und Bruch (S. 574)	P. Gumbsch, O. Kraft, D. Weygand	2	4	W
2173570	E	Werkstoffe für den Antriebsstrang (S. 583)	J. Hoffmeister	2	4	W
23321	E	Hybride und elektrische Fahrzeuge (S. 342)	M. Doppelbauer	2+1	4	W
2133101	E	Verbrennungsmotoren A mit Übung (S. 570)	U. Spicher	6	8	W
2134135	E	Verbrennungsmotoren B mit Übung (S. 571)	U. Spicher	3	4	S
2186126	E	Automobil und Umwelt (S. 224)	H. Kubach, U. Spicher, U. Maas, H. Wirbser	2	4	S

**Bedingungen:** keine

**Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2147175 CAE-Workshop

**Anmerkungen:**

**SP 03: Arbeitswissenschaft**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2109026	KP	Arbeitswissenschaft (Vorlesung und Übung) (S. 204)	G. Zülch	4	6	W
2109033	K (P)	Arbeitswissenschaftliches Laborpraktikum (S. 206)	G. Zülch, P. Stock	2	4	W
2109025	K	Produktergonomie (S. 469)	G. Zülch	2	4	W
2110038	E	Arbeitsplanung, Simulation und Digitale Fabrik (S. 198)	G. Zülch	2	4	S
2109024	E	Arbeitsschutz und Arbeitsrecht (S. 200)	G. Zülch	2	4	W
2109030	E	Arbeitsschutz und Arbeitsschutzmanagement (S. 202)	G. Zülch	1	2	W
2110037	E	Industrieller Arbeits- und Umweltschutz (S. 350)	R. von Kiparski	2	4	S
2145184	E	Leadership and Management Development (S. 382)	A. Ploch	2	4	W
2110017	E	Management- und Führungstechniken (S. 393)	H. Hatzl	2	4	S
2109034	E	Planung von Montagesystemen (S. 448)	E. Haller	2	4	W
2109028	E	Produktionsmanagement I (S. 471)	G. Zülch	2	4	W
2110036	E	Prozessgestaltung und Arbeitswirtschaft (S. 483)	S. Stowasser	2	4	S
2117061	E	Sicherheitstechnik (S. 515)	H. Kany	2	4	W
2146179	E	Technisches Design in der Produktentwicklung (S. 540)	M. Schmid, Dr.-Ing. Markus Schmid	2	4	S
2109042	E	Industrielle Fertigungswirtschaft (S. 348)	S. Dürrschnabel	2	4	W

**Bedingungen:****Empfehlungen:****Anmerkungen:**

**SP 04: Automatisierungstechnik**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2105012	K	Adaptive Regelungssysteme (S. 184)	G. Bretthauer	2	3	W
2106005	K	Automatisierungssysteme (S. 223)	M. Kaufmann	2	3	S
2106004	K	Computational Intelligence I (S. 247)	G. Bretthauer, R. Mikut	2	3	S
2137309	K	Digitale Regelungen (S. 253)	M. Knoop	2	4	W
2106031	K	Experimentelle Modellbildung (S. 286)	L. Gröll	2	3	S
2105024	K	Moderne Regelungskonzepte (S. 425)	L. Gröll, Groell	2	3	W
2147175	E (P)	CAE-Workshop (S. 242)	A. Albers, Assistenten	3	3	W/S
2105015	E	Computational Intelligence II (S. 248)	G. Bretthauer, Mikut	2	3	W
2106020	E	Computational Intelligence III (S. 249)	R. Mikut	2	3	S
2113816	E	Fahrzeugmechatronik I (S. 296)	D. Ammon	2	4	W
F056	E	Industrielle Automatisierungstechnik (S. 347)	NN, Industrie	2	3	S
2137304	E	Korrelationsverfahren in der Mess- und Regelungstechnik (S. 373)	F. Mesch	2	4	W
2137308	E	Machine Vision (S. 388)	C. Stiller, M. Lauer	4	8	W
2105014	E (P)	Mechatronik-Praktikum (S. 410)	A. Albers, G. Bretthauer, C. Proppe, C. Stiller	3	4	W
24648	E	Mensch-Maschine-Systeme in der Automatisierungstechnik (S. 412)	E. Peinsipp-Byma, O. Sauer, Sauer, Peinsipp-Byma	2	3	S
2138326	E	Messtechnik II (S. 414)	C. Stiller	2	4	S
2147160	E	Patente und Patentstrategien (S. 446)	R. Einsele	2	4	W/S
2137306	E (P)	Praktikum "Rechnergestützte Verfahren der Mess- und Regelungstechnik" (S. 457)	C. Stiller, P. Lenz	3	4	W
2185264	E	Simulation im Produktentstehungsprozess (S. 518)	A. Albers, T. Böhlke, J. Ovtcharova	2	4	W
2150683	E	Steuerungstechnik I (S. 525)	C. Gönnheimer	2	4	S
2161219	E	Systemtheorie der Mechatronik (S. 536)	W. Seemann	2	4	W
2138336	E	Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge (S. 572)	C. Stiller, T. Dang	2	4	S
2123375	E (P)	Virtual Reality Praktikum (S. 579)	J. Ovtcharova, Jurica Katicic	3	3	W/S
2149902	E	Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik (S. 587)	J. Fleischer	4	8	W

**Bedingungen:****Empfehlungen:****Anmerkungen:**

## SP 05: Berechnungsmethoden im MB

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2154434	K	Angewandte Strömungsmechanik (S. 189)	T. Schenkel	2	4	S
2162235	K	Einführung in die Mehrkörperdynamik (S. 271)	W. Seemann	3	5	S
2161252	K	Höhere Technische Festigkeitslehre (S. 341)	T. Böhlke	2	4	W
2181740	E	Atomistische Simulation und Molekulardynamik (S. 207)	P. Gumbsch	2	4	W
2147175	E (P)	CAE-Workshop (S. 242)	A. Albers, Assistenten	3	3	W/S
2106004	E	Computational Intelligence I (S. 247)	G. Bretthauer, R. Mikut	2	3	S
2105015	E	Computational Intelligence II (S. 248)	G. Bretthauer, Mikut	2	3	W
2106020	E	Computational Intelligence III (S. 249)	R. Mikut	2	3	S
2162282	E	Einführung in die Finite-Elemente-Methode (S. 266)	T. Böhlke	2	4	S
2154401	E	Fluid-Festkörper-Wechselwirkung (S. 308)	T. Schenkel	2	4	S
2146190	E	Konstruktiver Leichtbau (S. 371)	A. Albers, N. Burkardt	2	4	S
2161214	E	Kontinuumsschwingungen (S. 372)	H. Hetzler	2	4	W
2161224	E	Maschinendynamik (S. 395)	C. Proppe	3	5	W
2162220	E	Maschinendynamik II (S. 396)	C. Proppe	2	4	S
2161206	E	Mathematische Methoden der Dynamik (S. 400)	C. Proppe	2	4	W
2161254	E	Mathematische Methoden der Festigkeitslehre (S. 401)	T. Böhlke	2	4	W
2162241	E	Mathematische Methoden der Schwingungslehre (S. 402)	W. Seemann	3	5	S
2162242	E	Übungen zu Mathematische Methoden der Schwingungslehre (S. 559)	W. Seemann, N.N.	1	1	S
2162280	E	Mathematische Methoden der Strukturmechanik (S. 404)	T. Böhlke	2	4	S
2134134	E	Methoden zur Analyse der motorischen Verbrennung (S. 415)	U. Wagner	2	4	S
2183702	E	Mikrostruktursimulation (S. 419)	B. Nestler	2	4	W/S
2183703	E	Modellierung und Simulation (S. 424)	B. Nestler	2	4	W/S
2153408	E	Numerische Strömungsmechanik (S. 444)	T. Schenkel	2	4	W
2162244	E	Plastizitätstheorie (S. 451)	T. Böhlke	2	4	S
2161250	E	Rechnerunterstützte Mechanik I (S. 497)	T. Böhlke, T. Langhoff	2	5	W
2162296	E	Rechnerunterstützte Mechanik II (S. 498)	T. Böhlke, T. Langhoff	2	5	S
2114095	E	Simulation gekoppelter Systeme (S. 517)	M. Geimer	2/2	4	S
2185264	E	Simulation im Produktentstehungsprozess (S. 518)	A. Albers, T. Böhlke, J. Ovtcharova	2	4	W
2161217	E (P)	Softwaretools der Mechatronik (S. 523)	C. Proppe	2	4	W
2117095	E	Grundlagen der Technischen Logistik (S. 328)	M. Mittwollen, Linsel	4	6	W
2161212	E	Technische Schwingungslehre (S. 539)	W. Seemann	3	5	W
2117060	E/P	Analytische Methoden in der Materialflussplanung (mach und wiwi) (S. 187)	K. Furmans	4	6	W
2133114	E	Simulation von Spray- und Gemischbildungsprozessen in Verbrennungsmotoren (S. 521)	C. Baumgarten	2	4	W
2163111	E	Dynamik vom Kfz-Antriebsstrang (S. 257)	A. Fidlin	4	8	W

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2163113	E	Stabilitätstheorie (S. 524)	A. Fidlin	4	8	W
2162247	E	Nichtlineare Schwingungen (S. 434)	A. Fidlin	4	8	S
2161241	E (P)	Schwingungstechnisches Praktikum (S. 513)	H. Hetzler, A. Fidlin	3	3	S
2162248	E	Übungen zu Nichtlineare Schwingungen (S. 561)	A. Fidlin, N.N.	1	1	S
2117096	E	Elemente und Systeme der Technischen Logistik (S. 278)	M. Mittwollen	4	6	W
2162207	E	Dynamik mechanischer Systeme mit tribologischen Kontakten (S. 256)	H. Hetzler	2	4	S

**Bedingungen:**

**Empfehlungen:** Ein Wahlfach aus der Fakultät Physik wird empfohlen.

Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 22512 Wärme- und Stoffübertragung

**Anmerkungen:**

## SP 06: Computational Mechanics

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2161226	K	Einführung in die Numerische Mechanik (S. 272)	E. Schnack	3	5	W
2162216	K	Rechnergestützte Mehrkörperdynamik (S. 495)	W. Seemann	2	4	S
2161250	K	Rechnerunterstützte Mechanik I (S. 497)	T. Böhlke, T. Langhoff	2	5	W
2182735	E	Anwendung höherer Programmiersprachen im Maschinenbau (S. 197)	D. Weygand	2	4	S
2181740	E	Atomistische Simulation und Molekulardynamik (S. 207)	P. Gumbsch	2	4	W
1246	E	Boundary and Eigenvalue Problems (S. 238)	M. Plum, W. Reichel, Plum, Reichel	6	6	S
2153405	E	Differenzenverfahren zur numerischen Lösung von thermischen und fluid-dynamischen Problemen (S. 252)	C. Günther	2	4	W
2162282	E	Einführung in die Finite-Elemente-Methode (S. 266)	T. Böhlke	2	4	S
2182732	E	Einführung in die Materialtheorie (S. 268)	M. Kamlah	2	4	S
2183716	E (P)	FEM Workshop – Stoffgesetze (S. 301)	M. Weber, A. Haug, D. Weygand, K. Schulz	2	4	W/S
19110	E	Finite Elemente für Feld- und zeitvariante Probleme (S. 305)	K. Schweizerhof, Schweizerhof	2	3	S
2154431	E	Finite-Volumen-Methoden (FVM) zur Strömungsberechnung (S. 307)	C. Günther	2	4	S
2154401	E	Fluid-Festkörper-Wechselwirkung (S. 308)	T. Schenkel	2	4	S
2181720	E	Grundlagen der nichtlinearen Kontinuumsmechanik (S. 327)	M. Kamlah	2	4	W
2162240	E	Mathematische Grundlagen der Numerischen Mechanik (S. 399)	E. Schnack	2	4	S
2161983	E	Mechanik laminiertes Komposite (S. 407)	E. Schnack	2	4	W
2167523	E	Modellierung thermodynamischer Prozesse (S. 423)	R. Schießl, U. Maas	3	6	W/S
2162298	E	Numerische Mechanik für Industrieanwendungen (S. 439)	E. Schnack	3	5	S
2157441	E	Numerische Methoden in der Strömungstechnik (S. 440)	F. Magagnato	2	4	W
2154449	E	Numerische Simulation turbulenter Strömungen (S. 443)	G. Grötzbach	3	4	S
2153408	E	Numerische Strömungsmechanik (S. 444)	T. Schenkel	2	4	W
2162244	E	Plastizitätstheorie (S. 451)	T. Böhlke	2	4	S
2157442	E (P)	Praktikum zur Vorlesung Numerische Methoden in der Strömungstechnik (S. 463)	B. Pritz	2	4	W
2162246	E	Rechnergestützte Dynamik (S. 493)	C. Proppe	2	4	S
2162256	E	Rechnergestützte Fahrzeugdynamik (S. 494)	C. Proppe	2	4	S
2162296	E	Rechnerunterstützte Mechanik II (S. 498)	T. Böhlke, T. Langhoff	2	5	S
2161217	E (P)	Softwaretools der Mechatronik (S. 523)	C. Proppe	2	4	W
1054	E	Variational methods and applications to PDEs (S. 568)	M. Plum, W. Reichel, Plum, Reichel	3	6	W
1606	E	Adaptive Finite Element Methods (S. 183)	Dörfler	2	3	S

## 5 SCHWERPUNKTE

---

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2169458	E	Numerische Simulation reagierender Zweiphasenströmungen (S. <a href="#">442</a> )	R. Koch	2	4	W
2183721	E	High Performance Computing (S. <a href="#">340</a> )	B. Nestler	2	5	W/S

**Bedingungen:**

**Empfehlungen:**

**Anmerkungen:**

**SP 07: Dimensionierung und Validierung mechanischer Konstruktionen**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2161252	KP	Höhere Technische Festigkeitslehre (S. 341)	T. Böhlke	2	4	W
2181745	K	Auslegung hochbelasteter Bauteile (S. 220)	J. Aktaa	2	4	W
2162282	K	Einführung in die Finite-Elemente-Methode (S. 266)	T. Böhlke	2	4	S
2173585	K	Schwingfestigkeit metallischer Werkstoffe (S. 512)	K. Lang	2	4	W
2174574	K	Werkstoffe für den Leichtbau (S. 584)	K. Weidenmann	2	4	S
2123356	E (P)	CAD-Praktikum CATIA V5 (S. 240)	J. Ovtcharova, M. Hajdukovic	3	2	W/S
2123355	E (P)	CAD-Praktikum Unigraphics NX5 (S. 241)	J. Ovtcharova, M. Hajdukovic	3	2	W/S
2147175	E (P)	CAE-Workshop (S. 242)	A. Albers, Assistenten	3	3	W/S
2161229	E	Dimensionierung mit Numerik in der Produktentwicklung (S. 254)	E. Schnack	2	4	W
2125755	E	Einführung in die keramischen Werkstoffe (S. 267)	M. Hoffmann	2	4	W
2175588	E (P)	Experimentelles metallographisches Praktikum - Eisenwerkstoffe (S. 287)	K. Poser, A. Wanner	3	4	W/S
2175589	E (P)	Experimentelles metallographisches Praktikum - Nichteisenwerkstoffe (S. 288)	K. Poser, A. Wanner	3	4	W/S
2173560	E (P)	Experimentelles schweißtechnisches Praktikum, in Gruppen (S. 289)	V. Schulze	3	4	W
2146190	E	Konstruktiver Leichtbau (S. 371)	A. Albers, N. Burkardt	2	4	S
2161224	E	Maschinendynamik (S. 395)	C. Proppe	3	5	W
2162220	E	Maschinendynamik II (S. 396)	C. Proppe	2	4	S
2161206	E	Mathematische Methoden der Dynamik (S. 400)	C. Proppe	2	4	W
2161254	E	Mathematische Methoden der Festigkeitslehre (S. 401)	T. Böhlke	2	4	W
2162280	E	Mathematische Methoden der Strukturmechanik (S. 404)	T. Böhlke	2	4	S
2162244	E	Plastizitätstheorie (S. 451)	T. Böhlke	2	4	S
2173590	E	Polymerengineering I (S. 454)	P. Elsner	2	4	W
2162275	E (P)	Praktikum in experimenteller Festkörpermechanik (S. 461)	T. Böhlke, Mitarbeiter	2	2	S
2161250	E	Rechnerunterstützte Mechanik I (S. 497)	T. Böhlke, T. Langhoff	2	5	W
2162296	E	Rechnerunterstützte Mechanik II (S. 498)	T. Böhlke, T. Langhoff	2	5	S
2173562	E	Schadenskunde (S. 507)	K. Poser	2	4	W
2185264	E	Simulation im Produktentstehungsprozess (S. 518)	A. Albers, T. Böhlke, J. Ovtcharova	2	4	W
2174579	E	Technologie der Stahlbauteile (S. 541)	V. Schulze	2	4	S

**Bedingungen:** Die Veranstaltungen *CAD-Praktikum CATIA V5* [2123356] und *CAD-Praktikum Unigraphics NX5* [2123355] sind im Schwerpunkt nicht kombinierbar.

**Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2174576 Systematische Werkstoffauswahl

**Anmerkungen:**

**SP 08: Dynamik und Schwingungslehre**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2162235	K	Einführung in die Mehrkörperdynamik (S. 271)	W. Seemann	3	5	S
2161224	K	Maschinendynamik (S. 395)	C. Proppe	3	5	W
2161212	K	Technische Schwingungslehre (S. 539)	W. Seemann	3	5	W
2163113	K	Stabilitätstheorie (S. 524)	A. Fidlin	4	8	W
2162247	K	Nichtlineare Schwingungen (S. 434)	A. Fidlin	4	8	S
2147175	E (P)	CAE-Workshop (S. 242)	A. Albers, Assistenten	3	3	W/S
2161216	E	Einführung in die Wellenausbreitung (S. 273)	W. Seemann	2	4	W
2146190	E	Konstruktiver Leichtbau (S. 371)	A. Albers, N. Burkardt	2	4	S
2162220	E	Maschinendynamik II (S. 396)	C. Proppe	2	4	S
2162246	E	Rechnergestützte Dynamik (S. 493)	C. Proppe	2	4	S
2162256	E	Rechnergestützte Fahrzeugdynamik (S. 494)	C. Proppe	2	4	S
2162216	E	Rechnergestützte Mehrkörperdynamik (S. 495)	W. Seemann	2	4	S
2161241	E (P)	Schwingungstechnisches Praktikum (S. 513)	H. Hetzler, A. Fidlin	3	3	S
2185264	E	Simulation im Produktentstehungsprozess (S. 518)	A. Albers, T. Böhlke, J. Ovtcharova	2	4	W
2161217	E (P)	Softwaretools der Mechatronik (S. 523)	C. Proppe	2	4	W
2161219	E	Systemtheorie der Mechatronik (S. 536)	W. Seemann	2	4	W
2138336	E	Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge (S. 572)	C. Stiller, T. Dang	2	4	S
2162248	E	Übungen zu Nichtlineare Schwingungen (S. 561)	A. Fidlin, N.N.	1	1	S
2161214	E	Kontinuumsschwingungen (S. 372)	H. Hetzler	2	4	W
2163111	E	Dynamik vom Kfz-Antriebsstrang (S. 257)	A. Fidlin	4	8	W
2162207	E	Dynamik mechanischer Systeme mit tribologischen Kontakten (S. 256)	H. Hetzler	2	4	S

**Bedingungen:****Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2161206 Mathematische Methoden der Dynamik
- 2162241 Mathematische Methoden der Schwingungslehre

**Anmerkungen:**

## SP 09: Dynamische Maschinenmodelle

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2162235	K	Einführung in die Mehrkörperdynamik (S. 271)	W. Seemann	3	5	S
2118078	K	Logistik - Aufbau, Gestaltung und Steuerung von Logistiksystemen (S. 384)	K. Furmans	4	6	S
2105012	E	Adaptive Regelungssysteme (S. 184)	G. Bretthauer	2	3	W
2146180	E	Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebssysteme (S. 193)	A. Albers, S. Ott	2	4	S
2147175	E (P)	CAE-Workshop (S. 242)	A. Albers, Assistenten	3	3	W/S
2117500	E	Energieeffiziente Intralogistiksysteme (mach und wiwi) (S. 279)	F. Schönung	2	4	W
2113807	E	Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I (S. 292)	H. Unrau	2	4	W
2114838	E	Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen II (S. 293)	H. Unrau	2	4	S
2113806	E	Fahrzeugkomfort und -akustik I (S. 294)	F. Gauterin	2	4	W
2114825	E	Fahrzeugkomfort und -akustik II (S. 295)	F. Gauterin	2	4	S
2146190	E	Konstruktiver Leichtbau (S. 371)	A. Albers, N. Burkardt	2	4	S
2161206	E	Mathematische Methoden der Dynamik (S. 400)	C. Proppe	2	4	W
24152	E	Robotik I (S. 502)	R. Dillmann, K. Welke, Dillmann, Welker, Do	2	3	W
2114095	E	Simulation gekoppelter Systeme (S. 517)	M. Geimer	2/2	4	S
2185264	E	Simulation im Produktentstehungsprozess (S. 518)	A. Albers, T. Böhlke, J. Ovtcharova	2	4	W
2138336	E	Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge (S. 572)	C. Stiller, T. Dang	2	4	S
2122378	E	Virtual Engineering II (S. 578)	J. Ovtcharova	3	4	S
2118087	E/P	Ausgewählte Anwendungen der Technische Logistik (S. 212)	M. Mittwollen, Linsel	3	4	S
2118088	E/P	Ausgewählte Anwendungen der Technische Logistik und Projekt (S. 213)	M. Mittwollen, Linsel	4	6	S
2122379	E	Übungen zu Virtual Engineering II (S. 564)	J. Ovtcharova	1	0	S
2163111	E	Dynamik vom Kfz-Antriebsstrang (S. 257)	A. Fidlin	4	8	W
2163113	E	Stabilitätstheorie (S. 524)	A. Fidlin	4	8	W
2162247	E	Nichtlineare Schwingungen (S. 434)	A. Fidlin	4	8	S
2161241	E (P)	Schwingungstechnisches Praktikum (S. 513)	H. Hetzler, A. Fidlin	3	3	S
2162248	E	Übungen zu Nichtlineare Schwingungen (S. 561)	A. Fidlin, N.N.	1	1	S
2161212	E	Technische Schwingungslehre (S. 539)	W. Seemann	3	5	W
2162241	E	Mathematische Methoden der Schwingungslehre (S. 402)	W. Seemann	3	5	S
2161214	E	Kontinuumsschwingungen (S. 372)	H. Hetzler	2	4	W
2162207	E	Dynamik mechanischer Systeme mit tribologischen Kontakten (S. 256)	H. Hetzler	2	4	S

**Bedingungen:****Empfehlungen:** Ein Wahlfach aus der Fakultät Physik wird empfohlen.

Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2161224 Maschinendynamik
- 2161212 Technische Schwingungslehre

**Anmerkungen:**

**SP 10: Entwicklung und Konstruktion**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2146180	K	Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebssysteme (S. 193)	A. Albers, S. Ott	2	4	S
2145150	K	Antriebssystemtechnik B: Stationäre Antriebssysteme (S. 194)	A. Albers, S. Ott	2	4	W
2146190	K	Konstruktiver Leichtbau (S. 371)	A. Albers, N. Burkardt	2	4	S
2113073	K	Mobile Arbeitsmaschinen (S. 420)	M. Geimer	4	8	S
2145181	E	Angewandte Tribologie in der industriellen Produktentwicklung (S. 191)	A. Albers, W. Burger	2	4	W
2117064	E	Anwendung der Technischen Logistik am Beispiel moderner Krananlagen (S. 195)	M. Golder	2	4	W
2113079	E	Auslegung mobiler Arbeitsmaschinen (S. 221)	M. Geimer	2	4	W
2147175	E (P)	CAE-Workshop (S. 242)	A. Albers, Assistenten	3	3	W/S
2149657	E	Fertigungstechnik (S. 303)	V. Schulze	4	8	W
2113805	E	Grundlagen der Fahrzeugtechnik I (S. 320)	F. Gauterin, H. Unrau	4	8	W
2113814	E	Grundlagen zur Konstruktion von Kraftfahrzeugaufbauten I (S. 334)	H. Bardehle	1	2	W
2114840	E	Grundlagen zur Konstruktion von Kraftfahrzeugaufbauten II (S. 335)	H. Bardehle	1	2	S
2113812	E	Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I (S. 336)	J. Zürn	1	2	W
2114844	E	Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II (S. 337)	J. Zürn	1	2	S
2113810	E	Grundsätze der PKW-Entwicklung I (S. 338)	R. Frech	1	2	W
2114842	E	Grundsätze der PKW-Entwicklung II (S. 339)	R. Frech	1	2	S
2174571	E	Konstruieren mit Polymerwerkstoffen (S. 369)	C. Bonten	2	4	S
2145184	E	Leadership and Management Development (S. 382)	A. Ploch	2	4	W
2110017	E	Management- und Führungstechniken (S. 393)	H. Hatzl	2	4	S
2105014	E (P)	Mechatronik-Praktikum (S. 410)	A. Albers, G. Bretthauer, C. Proppe, C. Stiller	3	4	W
2145180	E	Methodische Entwicklung mechatronischer Systeme (S. 416)	A. Albers, W. Burger	2	4	W
2146194	E (P)	Praktikum 'Mobile Robotersysteme' (S. 459)	A. Albers, M. Frietsch	3	3	S
2109025	E	Produktergonomie (S. 469)	G. Zülch	2	4	W
2109028	E	Produktionsmanagement I (S. 471)	G. Zülch	2	4	W
2145182	E	Projektmanagement in globalen Produktentwicklungsstrukturen (S. 482)	P. Gutzmer	2	4	W
2149667	E	Qualitätsmanagement (S. 488)	G. Lanza	2	4	W
2117061	E	Sicherheitstechnik (S. 515)	H. Kany	2	4	W
2185264	E	Simulation im Produktentstehungsprozess (S. 518)	A. Albers, T. Böhlke, J. Ovtcharova	2	4	W
2146193	E	Strategische Produktplanung (S. 527)	A. Siebe	2	4	S
2146192	E	Sustainable Product Engineering (S. 535)	K. Ziegahn	2	4	S
2158107	E	Technische Akustik (S. 537)	M. Gabi	2	4	S
2146179	E	Technisches Design in der Produktentwicklung (S. 540)	M. Schmid, Dr.-Ing. Markus Schmid	2	4	S
2174574	E	Werkstoffe für den Leichtbau (S. 584)	K. Weidenmann	2	4	S

## 5 SCHWERPUNKTE

---

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2185578	E/P	Konstruktionsweisen und Werkstoffe für Hochtemperaturbauteile (Vorlesung und Seminar) (S. <a href="#">370</a> )	Wanner et al.	4	4	W
2149658	E	Übungen zu Fertigungstechnik (S. <a href="#">557</a> )	V. Schulze	1	1	W
2149902	E	Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik (S. <a href="#">587</a> )	J. Fleischer	4	8	W

**Bedingungen:** SP 10 im Bachelor Studium grundsätzlich wählbar  
SP 10 im Master Studium abhängig von der Vertiefungsrichtung

**Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2147175 CAE-Workshop
- 2105014 Mechatronik-Praktikum

**Anmerkungen:**

**SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2113806	K	Fahrzeugkomfort und -akustik I (S. 294)	F. Gauterin	2	4	W
2114825	K	Fahrzeugkomfort und -akustik II (S. 295)	F. Gauterin	2	4	S
2158107	K	Technische Akustik (S. 537)	M. Gabi	2	4	S
2105012	E	Adaptive Regelungssysteme (S. 184)	G. Bretthauer	2	3	W
2146180	E	Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebssysteme (S. 193)	A. Albers, S. Ott	2	4	S
2161216	E	Einführung in die Wellenausbreitung (S. 273)	W. Seemann	2	4	W
2114850	E	Fahrdynamikbewertung in der Gesamtfahrzeugsimulation (S. 291)	B. Schick	2	4	S
2113807	E	Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I (S. 292)	H. Unrau	2	4	W
2114838	E	Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen II (S. 293)	H. Unrau	2	4	S
2113816	E	Fahrzeugmechanik I (S. 296)	D. Ammon	2	4	W
2138340	E	Fahrzeugsehen (S. 297)	C. Stiller, M. Lauer	2	4	S
2114835	E	Grundlagen der Fahrzeugtechnik II (S. 321)	F. Gauterin, H. Unrau	2	4	S
2153425	E	Industrieraerodynamik (S. 346)	T. Breitling	2	4	W
2146190	E	Konstruktiver Leichtbau (S. 371)	A. Albers, N. Burkardt	2	4	S
2145180	E	Methodische Entwicklung mechatronischer Systeme (S. 416)	A. Albers, W. Burger	2	4	W
2105024	E	Moderne Regelungskonzepte (S. 425)	L. Gröll, Groell	2	3	W
2162246	E	Rechnergestützte Dynamik (S. 493)	C. Proppe	2	4	S
2162256	E	Rechnergestützte Fahrzeugdynamik (S. 494)	C. Proppe	2	4	S
2162216	E	Rechnergestützte Mehrkörperdynamik (S. 495)	W. Seemann	2	4	S
2138336	E	Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge (S. 572)	C. Stiller, T. Dang	2	4	S

**Bedingungen:****Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2162235 Einführung in die Mehrkörperdynamik
- 2161211 Schwingungsmesstechnik
- 2161212 Technische Schwingungslehre

**Anmerkungen:**

## SP 12: Kraftfahrzeugtechnik

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2113805	KP	Grundlagen der Fahrzeugtechnik I (S. 320)	F. Gauterin, H. Unrau	4	8	W
2146180	E	Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebssysteme (S. 193)	A. Albers, S. Ott	2	4	S
2186126	E	Automobil und Umwelt (S. 224)	H. Kubach, U. Spicher, U. Maas, H. Wirbser	2	4	S
2114850	E	Fahrdynamikbewertung in der Gesamtfahrzeugsimulation (S. 291)	B. Schick	2	4	S
2113807	E	Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I (S. 292)	H. Unrau	2	4	W
2114838	E	Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen II (S. 293)	H. Unrau	2	4	S
2113806	E	Fahrzeugkomfort und -akustik I (S. 294)	F. Gauterin	2	4	W
2114825	E	Fahrzeugkomfort und -akustik II (S. 295)	F. Gauterin	2	4	S
2113816	E	Fahrzeugmechatronik I (S. 296)	D. Ammon	2	4	W
2138340	E	Fahrzeugehen (S. 297)	C. Stiller, M. Lauer	2	4	S
2114835	E	Grundlagen der Fahrzeugtechnik II (S. 321)	F. Gauterin, H. Unrau	2	4	S
2134138	E	Grundlagen der katalytischen Abgasnachbehandlung bei Verbrennungsmotoren (S. 324)	E. Lox	2	4	S
2114843	E	Grundlagen und Methoden zur Integration von Reifen und Fahrzeug (S. 333)	G. Leister	2	4	S
2113814	E	Grundlagen zur Konstruktion von Kraftfahrzeugaufbauten I (S. 334)	H. Bardehle	1	2	W
2114840	E	Grundlagen zur Konstruktion von Kraftfahrzeugaufbauten II (S. 335)	H. Bardehle	1	2	S
2113812	E	Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I (S. 336)	J. Zürn	1	2	W
2114844	E	Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II (S. 337)	J. Zürn	1	2	S
2113810	E	Grundsätze der PKW-Entwicklung I (S. 338)	R. Frech	1	2	W
2114842	E	Grundsätze der PKW-Entwicklung II (S. 339)	R. Frech	1	2	S
2146190	E	Konstruktiver Leichtbau (S. 371)	A. Albers, N. Burkardt	2	4	S
2115808	E (P)	Kraftfahrzeuglaboratorium (S. 375)	M. Frey, M. El-Haji	2	4	W/S
2182642	E	Lasereinsatz im Automobilbau (S. 381)	J. Schneider	2	4	S
2149669	E	Materialien und Prozesse für den Karosserieleichtbau in der Automobilindustrie (S. 398)	H. Haepf	2	4	W
2147160	E	Patente und Patentstrategien (S. 446)	R. Einsele	2	4	W/S
2123364	E	Produkt-, Prozess- und Ressourcenintegration in der Fahrzeugentstehung (PPR) (S. 467)	S. Mbang	3	4	S
2150690	E	Produktionssysteme und Technologien der Aggregateherstellung (S. 475)	V. Stauch	2	4	W
2115817	E	Project Workshop: Automotive Engineering (S. 479)	F. Gauterin	3	6	W/S
2113071	E	Projektierung mobilhydraulischer Systeme (S. 480)	G. Geerling	2	4	W
2145182	E	Projektmanagement in globalen Produktentwicklungsstrukturen (S. 482)	P. Gutzmer	2	4	W
2162256	E	Rechnergestützte Fahrzeugdynamik (S. 494)	C. Proppe	2	4	S

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2185264	E	Simulation im Produktentstehungsprozess (S. 518)	A. Albers, T. Böhlke, J. Ovtcharova	2	4	W
2146193	E	Strategische Produktplanung (S. 527)	A. Siebe	2	4	S
2146192	E	Sustainable Product Engineering (S. 535)	K. Ziegahn	2	4	S
2138336	E	Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge (S. 572)	C. Stiller, T. Dang	2	4	S
2149655	E	Verzahntechnik (S. 575)	K. Felten	2	4	W
2173570	E	Werkstoffe für den Antriebsstrang (S. 583)	J. Hoffmeister	2	4	W
2174574	E	Werkstoffe für den Leichtbau (S. 584)	K. Weidenmann	2	4	S
2153425	E	Industrieraerodynamik (S. 346)	T. Breitling	2	4	W
2133101	E	Verbrennungsmotoren A mit Übung (S. 570)	U. Spicher	6	8	W
2134135	E	Verbrennungsmotoren B mit Übung (S. 571)	U. Spicher	3	4	S
2134112	E	Aufladung von Verbrennungsmotoren (S. 210)	R. Golloch	2	4	S
23321	E	Hybride und elektrische Fahrzeuge (S. 342)	M. Doppelbauer	2+1	4	W

**Bedingungen:**

**Empfehlungen:**

**Anmerkungen:**

**SP 13: Festigkeitslehre/ Kontinuumsmechanik**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2161252	KP	Höhere Technische Festigkeitslehre (S. 341)	T. Böhlke	2	4	W
2162282	K	Einführung in die Finite-Elemente-Methode (S. 266)	T. Böhlke	2	4	S
2161254	K	Mathematische Methoden der Festigkeitslehre (S. 401)	T. Böhlke	2	4	W
2162280	K	Mathematische Methoden der Strukturmechanik (S. 404)	T. Böhlke	2	4	S
2181711	K	Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Verformung und Bruch (S. 574)	P. Gumbsch, O. Kraft, D. Weygand	2	4	W
1606	E	Adaptive Finite Element Methods (S. 183)	Dörfler	2	3	S
2181740	E	Atomistische Simulation und Molekulardynamik (S. 207)	P. Gumbsch	2	4	W
1246	E	Boundary and Eigenvalue Problems (S. 238)	M. Plum, W. Reichel, Plum, Reichel	6	6	S
2147175	E (P)	CAE-Workshop (S. 242)	A. Albers, Assistenten	3	3	W/S
2162255	E	Dimensionierung mit Verbundwerkstoffen (S. 255)	E. Schnack	2	4	S
2182732	E	Einführung in die Materialtheorie (S. 268)	M. Kamlah	2	4	S
19110	E	Finite Elemente für Feld- und zeitvariante Probleme (S. 305)	K. Schweizerhof, Schweizerhof	2	3	S
2181720	E	Grundlagen der nichtlinearen Kontinuumsmechanik (S. 327)	M. Kamlah	2	4	W
2161206	E	Mathematische Methoden der Dynamik (S. 400)	C. Proppe	2	4	W
2183702	E	Mikrostruktursimulation (S. 419)	B. Nestler	2	4	W/S
2183703	E	Modellierung und Simulation (S. 424)	B. Nestler	2	4	W/S
2162244	E	Plastizitätstheorie (S. 451)	T. Böhlke	2	4	S
2162275	E (P)	Praktikum in experimenteller Festkörpermechanik (S. 461)	T. Böhlke, Mitarbeiter	2	2	S
2161501	E	Prozesssimulation in der Umformtechnik (S. 485)	D. Helm	2	4	W
2162246	E	Rechnergestützte Dynamik (S. 493)	C. Proppe	2	4	S
2161250	E	Rechnerunterstützte Mechanik I (S. 497)	T. Böhlke, T. Langhoff	2	5	W
2162296	E	Rechnerunterstützte Mechanik II (S. 498)	T. Böhlke, T. Langhoff	2	5	S
2185264	E	Simulation im Produktentstehungsprozess (S. 518)	A. Albers, T. Böhlke, J. Ovtcharova	2	4	W
2182740	E	Werkstoffmodellierung: versetzungs-basierte Plastizität (S. 586)	D. Weygand	2	4	S

**Bedingungen:****Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2161206 Mathematische Methoden der Dynamik
- 2161254 Mathematische Methoden der Festigkeitslehre

**Anmerkungen:**

**SP 14: Fluid-Festkörper-Wechselwirkung**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2162282	K	Einführung in die Finite-Elemente-Methode (S. 266)	T. Böhlke	2	4	S
2154431	K	Finite-Volumen-Methoden (FVM) zur Strömungsberechnung (S. 307)	C. Günther	2	4	S
2154401	K	Fluid-Festkörper-Wechselwirkung (S. 308)	T. Schenkel	2	4	S
2161252	K	Höhere Technische Festigkeitslehre (S. 341)	T. Böhlke	2	4	W
2153408	K	Numerische Strömungsmechanik (S. 444)	T. Schenkel	2	4	W
2161250	K	Rechnerunterstützte Mechanik I (S. 497)	T. Böhlke, T. Langhoff	2	5	W
2154044	K	Skalierungsgesetze der Strömungsmechanik (S. 522)	L. Bühler	2	4	S
2154434	E	Angewandte Strömungsmechanik (S. 189)	T. Schenkel	2	4	S
2161216	E	Einführung in die Wellenausbreitung (S. 273)	W. Seemann	2	4	W
2153425	E	Industrieraerodynamik (S. 346)	T. Breitling	2	4	W
2161254	E	Mathematische Methoden der Festigkeitslehre (S. 401)	T. Böhlke	2	4	W
2154432	E	Mathematische Methoden der Strömungslehre (S. 403)	T. Schenkel	2	4	S
2162244	E	Plastizitätstheorie (S. 451)	T. Böhlke	2	4	S
2162246	E	Rechnergestützte Dynamik (S. 493)	C. Proppe	2	4	S
2162296	E	Rechnerunterstützte Mechanik II (S. 498)	T. Böhlke, T. Langhoff	2	5	S
2153409	E (P)	Trainingskurs Numerische Strömungsmechanik (S. 551)	T. Schenkel	2	4	W
2154433	E	Übungen zu Mathematische Methoden der Strömungslehre (S. 560)	T. Schenkel	1	0	S

**Bedingungen:****Empfehlungen:****Anmerkungen:**

**SP 15: Grundlagen der Energietechnik**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2130927	KP	Grundlagen der Energietechnik (S. 319)	D. Cacuci, F. Ba-dea	4	8	S
2166538	K	Grundlagen der technischen Verbrennung II (S. 330)	U. Maas	2	4	S
2157432	K	Hydraulische Strömungsmaschinen I (S. 343)	M. Gabi	4	8	W
2130921	K	Kernenergie (S. 363)	D. Cacuci, F. Ba-dea	2	4	S
2169453	K	Thermische Turbomaschinen I (S. 546)	H. Bauer	3	6	W
2117500	E	Energieeffiziente Intralogistiksysteme (mach und wiwi) (S. 279)	F. Schönung	2	4	W
2171486	E (P)	Integrierte Messsysteme für strömungstechnische Anwendungen (S. 358)	K. Dullenkopf, Mitarbeiter	5	4	W/S
2171487	E (P)	Lehrlabor: Energietechnik (S. 383)	H. Bauer, U. Maas, K. Dullenkopf, H. Wirbser	4	4	W/S
2130935	E	Photovoltaik (S. 447)	M. Powalla	3	6	S
2169472	E	Thermische Solarenergie (S. 545)	R. Stieglitz	2	4	W
23381	E	Umweltverträgliche Erzeugung elektrischer Energie / Windkraftanlagen (S. 566)	N. Lewald, Lewald	2	4	W
2133109	E/P	Betriebsstoffe für Verbrennungsmotoren und ihre Prüfung (S. 226)	J. Volz	2	4	W
2169459	E/P (P)	CFD-Praktikum mit Open Foam (S. 244)	R. Koch	3	4	W
2158105	E/P	Hydraulische Strömungsmaschinen II (S. 344)	S. Caglar, M. Gabi	2	4	S
2134134	E/P	Methoden zur Analyse der motorischen Verbrennung (S. 415)	U. Wagner	2	4	S
2157441	E/P	Numerische Methoden in der Strömungstechnik (S. 440)	F. Magagnato	2	4	W
2169458	E/P	Numerische Simulation reagierender Zweiphasenströmungen (S. 442)	R. Koch	2	4	W
2157442	E/P (P)	Praktikum zur Vorlesung Numerische Methoden in der Strömungstechnik (S. 463)	B. Pritz	2	4	W
2146192	E/P	Sustainable Product Engineering (S. 535)	K. Ziegahn	2	4	S
2158107	E/P	Technische Akustik (S. 537)	M. Gabi	2	4	S
2158106	E/P	Technologien für energieeffiziente Gebäude (S. 543)	F. Schmidt	2	4	S
2133101	E/P	Verbrennungsmotoren A mit Übung (S. 570)	U. Spicher	6	8	W

**Bedingungen:****Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2165515 Grundlagen der technischen Verbrennung I
- 22512 Wärme- und Stoffübertragung

**Anmerkungen:**

**SP 16: Industrial Engineering (engl.)**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2109041	KP	Einführung in das Produktionsmanagement (in Englisch) (S. 260)	G. Zülch	2	4	S
2110033	KP	Einführung in die Ergonomie (in Englisch) (S. 264)	G. Zülch	2	4	S
2109040	E	Controlling und Simulation von Produktionssystemen (in Englisch) (S. 250)	G. Zülch	2	4	W
3109033	E	Fallstudie zum industriellen Management (in Englisch) (S. 298)	G. Zülch	2	4	W
2110031	E	Management im Dienstleistungsbereich (in Englisch) (S. 391)	G. Zülch	2	4	S

**Bedingungen:****Empfehlungen:****Anmerkungen:**

**SP 18: Informationstechnik**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2106004	K	Computational Intelligence I (S. 247)	G. Bretthauer, R. Mikut	2	3	S
2105015	K	Computational Intelligence II (S. 248)	G. Bretthauer, Mikut	2	3	W
2137309	K	Digitale Regelungen (S. 253)	M. Knoop	2	4	W
2137308	K	Machine Vision (S. 388)	C. Stiller, M. Lauer	4	8	W
2138326	K	Messtechnik II (S. 414)	C. Stiller	2	4	S
2106002	K	Technische Informatik (S. 538)	G. Bretthauer	3	4	S
2105012	E	Adaptive Regelungssysteme (S. 184)	G. Bretthauer	2	3	W
2118089	E	Anwendung der Technischen Logistik in der Warensortier- und -verteiltechnik (S. 196)	J. Föllner	2	4	S
2114092	E	BUS-Steuerungen (S. 239)	M. Geimer	2	4	S
2106020	E	Computational Intelligence III (S. 249)	R. Mikut	2	3	S
2138340	E	Fahrzeugsehen (S. 297)	C. Stiller, M. Lauer	2	4	S
2118094	E	Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management (S. 352)	C. Kilger	2	4	S
2105022	E	Informationsverarbeitung in mechatronischen Systemen (S. 355)	M. Kaufmann	2	3	W
24102	E	Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken (S. 356)	U. Hanebeck, Hanebeck	3	4	W
2118083	E	IT für Intralogistiksysteme (S. 361)	F. Thomas	4	6	S
2137304	E	Korrelationsverfahren in der Mess- und Regelungstechnik (S. 373)	F. Mesch	2	4	W
2105014	E (P)	Mechatronik-Praktikum (S. 410)	A. Albers, G. Bretthauer, C. Proppe, C. Stiller	3	4	W
2134137	E	Motorenmesstechnik (S. 427)	S. Bernhardt	2	4	S
2137306	E (P)	Praktikum "Rechnergestützte Verfahren der Mess- und Regelungstechnik" (S. 457)	C. Stiller, P. Lenz	3	4	W
2150683	E	Steuerungstechnik I (S. 525)	C. Gönzheimer	2	4	S
2138336	E	Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge (S. 572)	C. Stiller, T. Dang	2	4	S

**Bedingungen:****Empfehlungen:****Anmerkungen:**

**SP 19: Informationstechnik für Logistiksysteme**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2118094	K	Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management (S. 352)	C. Kilger	2	4	S
2118083	K	IT für Intralogistiksysteme (S. 361)	F. Thomas	4	6	S
2118078	K	Logistik - Aufbau, Gestaltung und Steuerung von Logistiksystemen (S. 384)	K. Furmans	4	6	S
2118089	E	Anwendung der Technischen Logistik in der Warensortier- und -verteiltechnik (S. 196)	J. Föller	2	4	S
2138340	E	Fahrzeugsehen (S. 297)	C. Stiller, M. Lauer	2	4	S
2118097	E	Lager- und Distributionssysteme (S. 379)	K. Furmans, C. Huber	2	4	S
2117056	E	Logistiksysteme auf Flughäfen (mach und wiwi) (S. 386)	A. Richter	2	4	W
2118090	E	Quantitatives Risikomanagement von Logistiksystemen (S. 489)	A. Cardeneo	3	6	S
2117062	E	Supply chain management (mach und wiwi) (S. 534)	K. Alicke	4	6	W

**Bedingungen:** keine

**Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- Grundlagen der Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie
- Simulation von Produktionssystemen und -prozessen
- Stochastik im Maschinenbau
- technische Informationssysteme
- Modellierung und Simulation

**Anmerkungen:** keine

**SP 20: Integrierte Produktentwicklung**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2145156	KP	Integrierte Produktentwicklung (S. 359)	A. Albers	4	8	W
2145300	KP	Produktentwicklungsprojekt (S. 468)	A. Albers	2	4	W
2145157	KP	Workshop: Integrierte Produktentwicklung (S. 589)	A. Albers	2	4	W
2145150	E	Antriebssystemtechnik B: Stationäre Antriebssysteme (S. 194)	A. Albers, S. Ott	2	4	W
2145184	E	Leadership and Management Development (S. 382)	A. Ploch	2	4	W
2147160	E	Patente und Patentstrategien (S. 446)	R. Einsele	2	4	W/S
2145182	E	Projektmanagement in globalen Produktentwicklungsstrukturen (S. 482)	P. Gutzmer	2	4	W
2149667	E	Qualitätsmanagement (S. 488)	G. Lanza	2	4	W
2185264	E	Simulation im Produktentstehungsprozess (S. 518)	A. Albers, T. Böhlke, J. Ovtcharova	2	4	W
2146193	E	Strategische Produktplanung (S. 527)	A. Siebe	2	4	S
2146192	E	Sustainable Product Engineering (S. 535)	K. Ziegahn	2	4	S

**Bedingungen:** Die Teilnahme an der Lehrveranstaltung "Integrierte Produktentwicklung" bedingt die gleichzeitige Teilnahme an der Vorlesung (2145156), dem Workshop (2145157) und dem Produktentwicklungsprojekt (2145300).

Aus organisatorischen Gründen ist die Teilnehmerzahl für das Produktentwicklungsprojekt auf 42 Personen beschränkt. Daher wird ein Auswahlprozess stattfinden. Die Anmeldung zum Auswahlprozess erfolgt über ein Anmeldeformular, das jährlich von April bis Juli auf der Homepage des IPEK bereitgestellt wird. Anschließend wird die Auswahl selbst in persönlichen Auswahlgesprächen mit Prof. Albers getroffen.

**Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2147175 CAE-Workshop

**Anmerkungen:**

## SP 21: Kerntechnik

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2130929	K	Energiesysteme II: Grundlagen der Kerntechnik (S. 281)	D. Cacuci, Aurelian F. Badea	3	6	S
2170460	K	Kernkraftwerkstechnik (S. 364)	T. Schulenberg	2	4	S
2129010	K	Nukleare Thermohydraulik (S. 436)	X. Cheng	2	4	W
2169471	K	Neutronenphysik für Fusionsreaktoren (S. 432)	U. Fischer	2	4	W
23271	K	Strahlenschutz I (S. 526)	M. Urban, Urban	2	4	W
2130973	E	Innovative nukleare Systeme (S. 357)	X. Cheng	2	4	S
2190464	E	Reaktorsicherheit: Sicherheitsbewertung von Kernkraftwerken (S. 492)	V. Sánchez-Espinoza	2	4	S
2190510	E	Kinetik und Dynamik der Kernreaktoren (S. 365)	K. Ivanov	2	4	S
2190411	E	Ausgewählte Probleme der angewandten Reaktorphysik mit Übungen (S. 211)	H. Dagan	2	4	S
2169470	E	Zweiphasenströmung mit Wärmeübergang (S. 590)	T. Schulenberg, M. Wörner	2	4	W
2130910	E	CFD in der Kerntechnik (S. 243)	I. Otic	2	4	S
2129901	E	Energiesysteme I - Regenerative Energien (S. 280)	F. Badea	3	6	W
2190499	E	Struktur- und Funktionswerkstoffe für Kern- und Fusionstechnik (S. 531)	A. Möslang	2	4	S
nb	E	Chemische Grundlagen des Brennstoffkreislaufs (S. 245)	H. Geckeis	2	4	W
19435	E	Rückbau kerntechnischer Anlagen I (S. 506)	S. Gentes	2	4	W
2181745	E	Auslegung hochbelasteter Bauteile (S. 220)	J. Aktaa	2	4	W
2189410	E	Reaktorauslegung und Sicherheitsbewertung mit Hilfe moderner Auslegungswerkzeuge (S. 491)	M. Avramova	2	4	W
2189520	E	Schnelle Reaktoren (S. 509)	K. Ivanov	2	4	S

**Bedingungen:** 2130927 ist KP für Vertiefung EU.

**Empfehlungen:**

**Anmerkungen:**

## SP 22: Kognitive Technische Systeme

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2106004	K	Computational Intelligence I (S. 247)	G. Bretthauer, R. Mikut	2	3	S
2138340	K	Fahrzeugsehen (S. 297)	C. Stiller, M. Lauer	2	4	S
24152	K	Robotik I (S. 502)	R. Dillmann, K. Welke, Dillmann, Welker, Do	2	3	W
2138336	K	Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge (S. 572)	C. Stiller, T. Dang	2	4	S
2138001	E	Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme (S. 186)	G. Trommer, Trommer	2	3	S
2105015	E	Computational Intelligence II (S. 248)	G. Bretthauer, Mikut	2	3	W
2106020	E	Computational Intelligence III (S. 249)	R. Mikut	2	3	S
2137309	E	Digitale Regelungen (S. 253)	M. Knoop	2	4	W
2118094	E	Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management (S. 352)	C. Kilger	2	4	S
24102	E	Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken (S. 356)	U. Hanebeck, Hanebeck	3	4	W
2138341	E	Kognitive Automobile Labor (S. 366)	C. Stiller, M. Lauer, B. Kitt	2	3	S
24572	E	Kognitive Systeme mit Übung (S. 367)	R. Dillmann, Dillmann	4	6	S
2137304	E	Korrelationsverfahren in der Mess- und Regelungstechnik (S. 373)	F. Mesch	2	4	W
2106007	E	Künstliche Organe (S. 377)	G. Bretthauer	2	3	S
24613	E	Lokalisierung mobiler Agenten (S. 387)	U. Hanebeck, Hanebeck	3	4	S
2137308	E	Machine Vision (S. 388)	C. Stiller, M. Lauer	4	8	W
2105014	E (P)	Mechatronik-Praktikum (S. 410)	A. Albers, G. Bretthauer, C. Proppe, C. Stiller	3	4	W
2138326	E	Messtechnik II (S. 414)	C. Stiller	2	4	S
2137306	E (P)	Praktikum "Rechnergestützte Verfahren der Mess- und Regelungstechnik" (S. 457)	C. Stiller, P. Lenz	3	4	W
2162256	E	Rechnergestützte Fahrzeugdynamik (S. 494)	C. Proppe	2	4	S
24635	E	Robotik III (S. 504)	M. Azad, R. Dillmann, A. Kasper, Dillmann, Kasper, Azad	2	3	S

**Bedingungen:** Die Veranstaltungen *Robotik I* [24152] und *Robotik III* [24635] dürfen in diesem Schwerpunkt nicht kombiniert werden.

**Empfehlungen:**

**Anmerkungen:**

**SP 23: Kraftwerkstechnik**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2157432	K	Hydraulische Strömungsmaschinen I (S. 343)	M. Gabi	4	8	W
2170460	K	Kernkraftwerkstechnik (S. 364)	T. Schulenberg	2	4	S
2169461	K	Kohlekraftwerkstechnik (S. 368)	P. Fritz, T. Schulenberg	2	4	W
2169453	K	Thermische Turbomaschinen I (S. 546)	H. Bauer	3	6	W
2170476	K	Thermische Turbomaschinen II (S. 548)	H. Bauer	3	6	S
2181745	E	Auslegung hochbelasteter Bauteile (S. 220)	J. Aktaa	2	4	W
2169483	E	Fusionstechnologie A (S. 310)	R. Stieglitz	2	4	W
2165515	E	Grundlagen der technischen Verbrennung I (S. 329)	U. Maas	2	4	W
2158105	E	Hydraulische Strömungsmaschinen II (S. 344)	S. Caglar, M. Gabi	2	4	S
2110037	E	Industrieller Arbeits- und Umweltschutz (S. 350)	R. von Kiparski	2	4	S
2171486	E (P)	Integrierte Messsysteme für strömungstechnische Anwendungen (S. 358)	K. Dullenkopf, Mitarbeiter	5	4	W/S
2185578	E	Konstruktionsweisen und Werkstoffe für Hochtemperaturbauteile (Vorlesung und Seminar) (S. 370)	Wanner et al.	4	4	W
2169452	E	Kraft- und Wärmewirtschaft (S. 374)	H. Bauer, R. Schiele	2	4	W
2170463	E	Kühlung thermisch hochbelasteter Gasturbinenkomponenten (S. 376)	H. Bauer, A. Schulz	2	4	S
2171487	E (P)	Lehrlabor: Energietechnik (S. 383)	H. Bauer, U. Maas, K. Dullenkopf, H. Wirbser	4	4	W/S
2157441	E	Numerische Methoden in der Strömungstechnik (S. 440)	F. Magagnato	2	4	W
2147160	E	Patente und Patentstrategien (S. 446)	R. Einsele	2	4	W/S
2157442	E (P)	Praktikum zur Vorlesung Numerische Methoden in der Strömungstechnik (S. 463)	B. Pritz	2	4	W
2145182	E	Projektmanagement in globalen Produktentwicklungsstrukturen (S. 482)	P. Gutzmer	2	4	W
2173562	E	Schadenskunde (S. 507)	K. Poser	2	4	W
2173585	E	Schwingfestigkeit metallischer Werkstoffe (S. 512)	K. Lang	2	4	W
2158107	E	Technische Akustik (S. 537)	M. Gabi	2	4	S
2169472	E	Thermische Solarenergie (S. 545)	R. Stieglitz	2	4	W
2169462	E	Turbinen und Verdichterkonstruktionen (S. 555)	H. Bauer, A. Schulz	2	4	W
2170495	E	Wasserstofftechnologie (S. 581)	T. Jordan	2	4	S
2169470	E	Zweiphasenströmung mit Wärmeübergang (S. 590)	T. Schulenberg, M. Wörner	2	4	W

**Bedingungen:****Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 22512 Wärme- und Stoffübertragung

**Anmerkungen:**

**SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2157432	K	Hydraulische Strömungsmaschinen I (S. 343)	M. Gabi	4	8	W
2169453	K	Thermische Turbomaschinen I (S. 546)	H. Bauer	3	6	W
2133101	K	Verbrennungsmotoren A mit Übung (S. 570)	U. Spicher	6	8	W
2158112	E	Angewandte Tieftemperaturtechnologie (S. 190)	F. Haug	2	4	S
2134112	E	Aufladung von Verbrennungsmotoren (S. 210)	R. Golloch	2	4	S
22509	E	Auslegung einer Gasturbinenbrennkammer (Projektarbeit) (S. 219)	N. Zarzalis	2	4	S
2133109	E	Betriebsstoffe für Verbrennungsmotoren und ihre Prüfung (S. 226)	J. Volz	2	4	W
2114093	E	Fluidtechnik (S. 309)	M. Geimer	2/2	4	W
2134138	E	Grundlagen der katalytischen Abgasnachbehandlung bei Verbrennungsmotoren (S. 324)	E. Lox	2	4	S
2165515	E	Grundlagen der technischen Verbrennung I (S. 329)	U. Maas	2	4	W
2166538	E	Grundlagen der technischen Verbrennung II (S. 330)	U. Maas	2	4	S
2158105	E	Hydraulische Strömungsmaschinen II (S. 344)	S. Caglar, M. Gabi	2	4	S
2157441	E	Numerische Methoden in der Strömungstechnik (S. 440)	F. Magagnato	2	4	W
2157442	E (P)	Praktikum zur Vorlesung Numerische Methoden in der Strömungstechnik (S. 463)	B. Pritz	2	4	W
2158107	E	Technische Akustik (S. 537)	M. Gabi	2	4	S
2170476	E	Thermische Turbomaschinen II (S. 548)	H. Bauer	3	6	S
2169462	E	Turbinen und Verdichterkonstruktionen (S. 555)	H. Bauer, A. Schulz	2	4	W
2170478	E	Turbinen-Luftstrahl-Triebwerke (S. 556)	H. Bauer, A. Schulz	2	4	S
2134135	E	Verbrennungsmotoren B mit Übung (S. 571)	U. Spicher	3	4	S
2186126	E	Automobil und Umwelt (S. 224)	H. Kubach, U. Spicher, U. Maas, H. Wirbser	2	4	S

**Bedingungen:****Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2114093 Fluidtechnik
- 22512 Wärme- und Stoffübertragung

**Anmerkungen:**

**SP 25: Leichtbau**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2113101	KP	Einführung in den Fahrzeugleichtbau (S. 262)	F. Henning	2	4	W
2114052	KP	Faserverbunde für den Leichtbau (S. 300)	F. Henning	2	4	S
2146190	K	Konstruktiver Leichtbau (S. 371)	A. Albers, N. Burkardt	2	4	S
2174574	K	Werkstoffe für den Leichtbau (S. 584)	K. Weidenmann	2	4	S
2181708	E (P)	Biomechanik: Design in der Natur und nach der Natur (S. 231)	C. Mattheck	2	4	W
2147175	E (P)	CAE-Workshop (S. 242)	A. Albers, Assistenten	3	3	W/S
2161229	E	Dimensionierung mit Numerik in der Produktentwicklung (S. 254)	E. Schnack	2	4	W
2162255	E	Dimensionierung mit Verbundwerkstoffen (S. 255)	E. Schnack	2	4	S
2162282	E	Einführung in die Finite-Elemente-Methode (S. 266)	T. Böhlke	2	4	S
2182734	E	Einführung in die Mechanik der Verbundwerkstoffe (S. 269)	Y. Yang	2	4	S
2117500	E	Energieeffiziente Intralogistiksysteme (mach und wiwi) (S. 279)	F. Schönung	2	4	W
2182731	E (P)	Finite-Elemente Workshop (S. 306)	C. Mattheck	2	4	S
2174575	E	Gießereikunde (S. 314)	C. Wilhelm	2	4	S
2161252	E	Höhere Technische Festigkeitslehre (S. 341)	T. Böhlke	2	4	W
2174571	E	Konstruieren mit Polymerwerkstoffen (S. 369)	C. Bonten	2	4	S
2182642	E	Lasereinsatz im Automobilbau (S. 381)	J. Schneider	2	4	S
2149669	E	Materialien und Prozesse für den Karosserieleichtbau in der Automobilindustrie (S. 398)	H. Haepf	2	4	W
2173590	E	Polymerengineering I (S. 454)	P. Elsner	2	4	W
2173565	E	Schweißtechnik I (S. 510)	B. Spies	1	2	W
2174570	E	Schweißtechnik II (S. 511)	B. Spies	1	2	S
2185264	E	Simulation im Produktentstehungsprozess (S. 518)	A. Albers, T. Böhlke, J. Ovtcharova	2	4	W
2181715	E	Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Ermüdung und Kriechen (S. 573)	O. Kraft, P. Gumbsch, P. Gruber	2	4	W
2181711	E	Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Verformung und Bruch (S. 574)	P. Gumbsch, O. Kraft, D. Weygand	2	4	W

**Bedingungen:****Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2174576 Systematische Werkstoffauswahl

**Anmerkungen:**

## SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2173553	K	Werkstoffkunde III (S. 585)	A. Wanner	5	8	W
2193002	K	Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte mit Übungen (S. 550)	H. Seifert	3	4	W
2193003	K	Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion mit Übungen (S. 304)	D. Cupid, P. Franke	3	4	W
2181740	E	Atomistische Simulation und Molekulardynamik (S. 207)	P. Gumbsch	2	4	W
2178643	E	Aufbau und Eigenschaften verschleißfester Werkstoffe (S. 208)	S. Ulrich	2	4	S
2162255	E	Dimensionierung mit Verbundwerkstoffen (S. 255)	E. Schnack	2	4	S
2125755	E	Einführung in die keramischen Werkstoffe (S. 267)	M. Hoffmann	2	4	W
2182734	E	Einführung in die Mechanik der Verbundwerkstoffe (S. 269)	Y. Yang	2	4	S
2175588	E (P)	Experimentelles metallographisches Praktikum - Eisenwerkstoffe (S. 287)	K. Poser, A. Wanner	3	4	W/S
2175589	E (P)	Experimentelles metallographisches Praktikum - Nichteisenwerkstoffe (S. 288)	K. Poser, A. Wanner	3	4	W/S
2174575	E	Gießereikunde (S. 314)	C. Wilhelm	2	4	S
2193010	E	Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie (S. 322)	R. Oberacker	2	4	W
2174571	E	Konstruieren mit Polymerwerkstoffen (S. 369)	C. Bonten	2	4	S
2182642	E	Lasereinsatz im Automobilbau (S. 381)	J. Schneider	2	4	S
2161983	E	Mechanik laminiertes Komposite (S. 407)	E. Schnack	2	4	W
2173580	E	Mechanik und Festigkeitslehre von Kunststoffen (S. 408)	B. von Bernstorff (Graf), von Bernstorff	2	4	W
2183702	E	Mikrostruktursimulation (S. 419)	B. Nestler	2	4	W/S
2183703	E	Modellierung und Simulation (S. 424)	B. Nestler	2	4	W/S
2173590	E	Polymerengineering I (S. 454)	P. Elsner	2	4	W
2183640	E (P)	Praktikum "Lasermaterialbearbeitung" (S. 456)	J. Schneider, W. Pflöging	3	4	W/S
2173562	E	Schadenskunde (S. 507)	K. Poser	2	4	W
2173565	E	Schweißtechnik I (S. 510)	B. Spies	1	2	W
2174570	E	Schweißtechnik II (S. 511)	B. Spies	1	2	S
2173585	E	Schwingfestigkeit metallischer Werkstoffe (S. 512)	K. Lang	2	4	W
2173577	E	Seminar zur Vorlesung Schadenskunde (S. 514)	K. Poser	2	2	W
2174579	E	Technologie der Stahlbauteile (S. 541)	V. Schulze	2	4	S
2181715	E	Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Ermüdung und Kriechen (S. 573)	O. Kraft, P. Gumbsch, P. Gruber	2	4	W
2181711	E	Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Verformung und Bruch (S. 574)	P. Gumbsch, O. Kraft, D. Weygand	2	4	W
2174586	E	Werkstoffanalytik (S. 582)	J. Gibmeier	2	4	S
2173570	E	Werkstoffe für den Antriebsstrang (S. 583)	J. Hoffmeister	2	4	W
2174574	E	Werkstoffe für den Leichtbau (S. 584)	K. Weidenmann	2	4	S
2177601	E/P	Aufbau und Eigenschaften von Schutzschichten (S. 209)	S. Ulrich	2	4	W

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2181744	E/P	Größeneffekte in mikro und nanostrukturierten Materialien (S. 318)	P. Gumbsch, D. Weygand, C. Eberl, P. Gruber, M. Dienwiebel	2	4	W
2185578	E/P	Konstruktionsweisen und Werkstoffe für Hochtemperaturbauteile (Vorlesung und Seminar) (S. 370)	Wanner et al.	4	4	W
2162280	E/P	Mathematische Methoden der Strukturmechanik (S. 404)	T. Böhlke	2	4	S
2162244	E/P	Plastizitätstheorie (S. 451)	T. Böhlke	2	4	S
2126749	E/P	Pulvermetallurgische Hochleistungswerkstoffe (S. 487)	R. Oberacker	2	4	S
2126775	E/P	Struktur- und Funktionskeramiken (S. 530)	M. Hoffmann	2	4	S
2182740	E/P	Werkstoffmodellierung: versetzungsbaasierte Plastizität (S. 586)	D. Weygand	2	4	S

**Bedingungen:** Werkstoffkundliche Grundlagen (Werkstoffkunde I/II)

**Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2174576 Systematische Werkstoffauswahl

**Anmerkungen:**

**SP 27: Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2167523	K	Modellierung thermodynamischer Prozesse (S. 423)	R. Schießl, U. Maas	3	6	W/S
2157441	K	Numerische Methoden in der Strömungstechnik (S. 440)	F. Magagnato	2	4	W
2169458	K	Numerische Simulation reagierender Zweiphasenströmungen (S. 442)	R. Koch	2	4	W
2165525	E	Mathematische Modelle und Methoden der Theorie der Verbrennung (S. 406)	V. Bykov, U. Maas	2	4	W
2134134	E	Methoden zur Analyse der motorischen Verbrennung (S. 415)	U. Wagner	2	4	S
2130934	E	Numerische Modellierung von Mehrphasenströmungen (S. 441)	M. Wörner	2	4	S
2154449	E	Numerische Simulation turbulenter Strömungen (S. 443)	G. Grötzbach	3	4	S
2153408	E	Numerische Strömungsmechanik (S. 444)	T. Schenkel	2	4	W
2166543	E	Reduktionsmethoden für die Modellierung und Simulation von Verbrennungsprozessen (S. 499)	V. Bykov, U. Maas	2	4	S
2153406	E	Strömungen mit chemischen Reaktionen (S. 529)	A. Class	2	4	W
2123375	E (P)	Virtual Reality Praktikum (S. 579)	J. Ovtcharova, Jurica Katicic	3	3	W/S
2133114	E	Simulation von Spray- und Gemischbildungsprozessen in Verbrennungsmotoren (S. 521)	C. Baumgarten	2	4	W

**Bedingungen:****Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2154432 Mathematische Methoden der Strömungslehre

**Anmerkungen:**

**SP 28: Lifecycle Engineering**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2121352	KP	Virtual Engineering I (S. 577)	J. Ovtcharova	5	6	W
2121353	KP	Übungen zu Virtual Engineering I (S. 563)	J. Ovtcharova, Mitarbeiter	3	0	W
2122378	KP	Virtual Engineering II (S. 578)	J. Ovtcharova	3	4	S
2122379	KP	Übungen zu Virtual Engineering II (S. 564)	J. Ovtcharova	1	0	S
2123355	E (P)	CAD-Praktikum Unigraphics NX5 (S. 241)	J. Ovtcharova, M. Hajdukovic	3	2	W/S
2147175	E (P)	CAE-Workshop (S. 242)	A. Albers, Assistenten	3	3	W/S
2122371	K	Effiziente Kreativität - Prozesse und Methoden in der Automobilindustrie (S. 258)	R. Lamberti	2	4	S
2145180	E	Methodische Entwicklung mechatronischer Systeme (S. 416)	A. Albers, W. Burger	2	4	W
2123357	E (P)	PLM-CAD Workshop (S. 453)	J. Ovtcharova	4	4	W
2121350	E	Product Lifecycle Management (S. 465)	J. Ovtcharova	4	6	W
2121351	E	Übungen zu Product Lifecycle Management (S. 562)	J. Ovtcharova, Mitarbeiter	1	0	W
2118090	E	Quantitatives Risikomanagement von Logistiksystemen (S. 489)	A. Cardeneo	3	6	S
2122387	K	Rechnerintegrierte Planung neuer Produkte (S. 496)	R. Kläger	2	4	S
2117061	E	Sicherheitstechnik (S. 515)	H. Kany	2	4	W
2185264	E	Simulation im Produktentstehungsprozess (S. 518)	A. Albers, T. Böhlke, J. Ovtcharova	2	4	W
2117062	E	Supply chain management (mach und wiwi) (S. 534)	K. Aliche	4	6	W
2146192	E	Sustainable Product Engineering (S. 535)	K. Ziegahn	2	4	S
2121370	K	Virtual Engineering für mechatronische Produkte (S. 576)	S. Rude	2	4	W
2123375	E (P)	Virtual Reality Praktikum (S. 579)	J. Ovtcharova, Jurica Katicic	3	3	W/S
2117060	E	Analytische Methoden in der Materialflussplanung (mach und wiwi) (S. 187)	K. Furmans	4	6	W
2110036	E	Prozessgestaltung und Arbeitswirtschaft (S. 483)	S. Stowasser	2	4	S
2109042	E	Industrielle Fertigungswirtschaft (S. 348)	S. Dürrschnabel	2	4	W

**Bedingungen:****Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2121350 Product Lifecycle Management

**Anmerkungen:**

**SP 29: Logistik und Materialflusslehre**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2117051	KP	Materialfluss in Logistiksystemen (mach und wiwi) (S. 397)	K. Furmans	3	6	W
2117060	K	Analytische Methoden in der Materialflussplanung (mach und wiwi) (S. 187)	K. Furmans	4	6	W
2118078	K	Logistik - Aufbau, Gestaltung und Steuerung von Logistiksystemen (S. 384)	K. Furmans	4	6	S
2118090	K	Quantitatives Risikomanagement von Logistiksystemen (S. 489)	A. Cardeneo	3	6	S
2137309	E	Digitale Regelungen (S. 253)	M. Knoop	2	4	W
2149610	E	Globale Produktion und Logistik - Teil 1: Globale Produktion (S. 315)	G. Lanza	2	4	W
2149600	E	Globale Produktion und Logistik - Teil 2: Globale Logistik (S. 316)	K. Furmans	2	4	W
2118094	E	Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management (S. 352)	C. Kilger	2	4	S
2118097	E	Lager- und Distributionssysteme (S. 379)	K. Furmans, C. Huber	2	4	S
2118085	E	Logistik in der Automobilindustrie (Automotive Logistics) (S. 385)	K. Furmans	2	4	S
2117056	E	Logistiksysteme auf Flughäfen (mach und wiwi) (S. 386)	A. Richter	2	4	W
2110678	E (P)	Produktionstechnisches Labor (S. 476)	K. Furmans, J. Ovtcharova, V. Schulze, G. Zülch, Mitarbeiter der Institute wbk, ifab und IFL	3	4	S
2149605	E	Simulation von Produktionssystemen und -prozessen (S. 520)	K. Furmans, V. Schulze, G. Zülch	3	5	W
2117062	E	Supply chain management (mach und wiwi) (S. 534)	K. Alicke	4	6	W
2117095	E	Grundlagen der Technischen Logistik (S. 328)	M. Mittwollen, Linsel	4	6	W
2117096	E	Elemente und Systeme der Technischen Logistik (S. 278)	M. Mittwollen	4	6	W
2110036	E	Prozessgestaltung und Arbeitswirtschaft (S. 483)	S. Stowasser	2	4	S

**Bedingungen:** keine**Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- Grundlagen der Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie
- Simulation von Produktionssystemen und -prozessen
- Stochastik im Maschinenbau/ Math. Modelle von Produktionssysteme
- Modellierung und Simulation
- Technische Logistik I

**Anmerkungen:** keine

## SP 30: Mechanik und Angewandte Mathematik

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2161254	K	Mathematische Methoden der Festigkeitslehre (S. 401)	T. Böhlke	2	4	W
2161250	K	Rechnerunterstützte Mechanik I (S. 497)	T. Böhlke, T. Langhoff	2	5	W
2161212	K	Technische Schwingungslehre (S. 539)	W. Seemann	3	5	W
1246	E	Boundary and Eigenvalue Problems (S. 238)	M. Plum, W. Reichel, Plum, Reichel	6	6	S
2162282	E	Einführung in die Finite-Elemente-Methode (S. 266)	T. Böhlke	2	4	S
2182732	E	Einführung in die Materialtheorie (S. 268)	M. Kamlah	2	4	S
2182734	E	Einführung in die Mechanik der Verbundwerkstoffe (S. 269)	Y. Yang	2	4	S
2161216	E	Einführung in die Wellenausbreitung (S. 273)	W. Seemann	2	4	W
2162247	E	Nichtlineare Schwingungen (S. 434)	A. Fidlin	4	8	S
2181720	E	Grundlagen der nichtlinearen Kontinuumsmechanik (S. 327)	M. Kamlah	2	4	W
2161252	E	Höhere Technische Festigkeitslehre (S. 341)	T. Böhlke	2	4	W
2161206	E	Mathematische Methoden der Dynamik (S. 400)	C. Proppe	2	4	W
2162280	E	Mathematische Methoden der Strukturmechanik (S. 404)	T. Böhlke	2	4	S
2154432	E	Mathematische Methoden der Strömungslehre (S. 403)	T. Schenkel	2	4	S
F095	E	Mathematische Modellbildung in der Mechanik (S. 405)	C. Wieners, Wieners	2	3	W
2173580	E	Mechanik und Festigkeitslehre von Kunststoffen (S. 408)	B. von Bernstorff (Graf), von Bernstorff	2	4	W
1874	E	Numerische Mathematik für die Fachrichtungen Informatik und Ingenieurwesen (S. 438)	N. Neuss, Neuß	3	6	S
2161501	E	Prozesssimulation in der Umformtechnik (S. 485)	D. Helm	2	4	W
2162246	E	Rechnergestützte Dynamik (S. 493)	C. Proppe	2	4	S
2162256	E	Rechnergestützte Fahrzeugdynamik (S. 494)	C. Proppe	2	4	S
2162216	E	Rechnergestützte Mehrkörperdynamik (S. 495)	W. Seemann	2	4	S
2162296	E	Rechnerunterstützte Mechanik II (S. 498)	T. Böhlke, T. Langhoff	2	5	S
2161219	E	Systemtheorie der Mechatronik (S. 536)	W. Seemann	2	4	W
1054	E	Variational methods and applications to PDEs (S. 568)	M. Plum, W. Reichel, Plum, Reichel	3	6	W
2181738	E	Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure (S. 588)	D. Weygand, P. Gumbsch	2	4	W
2162248	E	Übungen zu Nichtlineare Schwingungen (S. 561)	A. Fidlin, N.N.	1	1	S
2161214	E	Kontinuumsschwingungen (S. 372)	H. Hetzler	2	4	W
2163113	E	Stabilitätstheorie (S. 524)	A. Fidlin	4	8	W

### Bedingungen:

**Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2161206 Mathematische Methoden der Dynamik
- 2161254 Mathematische Methoden der Festigkeitslehre

- 2162280 Mathematische Methoden der Strukturmechanik
- 2154432 Mathematische Methoden der Strömungslehre

**Anmerkungen:**

## SP 31: Mechatronik

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2105012	K	Adaptive Regelungssysteme (S. 184)	G. Bretthauer	2	3	W
2106004	K	Computational Intelligence I (S. 247)	G. Bretthauer, R. Mikut	2	3	S
2162235	K	Einführung in die Mehrkörperdynamik (S. 271)	W. Seemann	3	5	S
2138340	K	Fahrzeugsehen (S. 297)	C. Stiller, M. Lauer	2	4	S
2105024	K	Moderne Regelungskonzepte (S. 425)	L. Gröll, Groell	2	3	W
2161217	K (P)	Softwaretools der Mechatronik (S. 523)	C. Proppe	2	4	W
2138336	K	Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge (S. 572)	C. Stiller, T. Dang	2	4	S
2106005	E	Automatisierungssysteme (S. 223)	M. Kaufmann	2	3	S
2114092	E	BUS-Steuerungen (S. 239)	M. Geimer	2	4	S
2147175	E (P)	CAE-Workshop (S. 242)	A. Albers, Assistenten	3	3	W/S
2105015	E	Computational Intelligence II (S. 248)	G. Bretthauer, Mikut	2	3	W
2106020	E	Computational Intelligence III (S. 249)	R. Mikut	2	3	S
2137309	E	Digitale Regelungen (S. 253)	M. Knoop	2	4	W
2106031	E	Experimentelle Modellbildung (S. 286)	L. Gröll	2	3	S
23144	E	Informationstechnik in der industriellen Automation (S. 354)	P. Bort, Bort	2	3	S
2118083	E	IT für Intralogistiksysteme (S. 361)	F. Thomas	4	6	S
2149670	E (P)	Labor Mikrofertigung (S. 378)	V. Schulze, C. Ruhs	5	4	W
2161224	E	Maschinendynamik (S. 395)	C. Proppe	3	5	W
2162220	E	Maschinendynamik II (S. 396)	C. Proppe	2	4	S
2181710	E	Mechanik von Mikrosystemen (S. 409)	C. Eberl, P. Gruber	2	4	W
2105014	E (P)	Mechatronik-Praktikum (S. 410)	A. Albers, G. Bretthauer, C. Proppe, C. Stiller	3	4	W
24154	E	Mensch-Roboter-Kooperation (S. 413)	Burghart	2	3	W
2138326	E	Messtechnik II (S. 414)	C. Stiller	2	4	S
2145180	E	Methodische Entwicklung mechatronischer Systeme (S. 416)	A. Albers, W. Burger	2	4	W
2141865	E	Neue Aktoren und Sensoren (S. 431)	M. Kohl, M. Sommer	2	4	W
2147160	E	Patente und Patentstrategien (S. 446)	R. Einsele	2	4	W/S
2145182	E	Projektmanagement in globalen Produktentwicklungsstrukturen (S. 482)	P. Gutzmer	2	4	W
24152	E	Robotik I (S. 502)	R. Dillmann, K. Welke, Dillmann, Welker, Do	2	3	W
23109	E	Signale und Systeme (S. 516)	F. Puente	2	3	W
2185264	E	Simulation im Produktentstehungsprozess (S. 518)	A. Albers, T. Böhlke, J. Ovtcharova	2	4	W
2146192	E	Sustainable Product Engineering (S. 535)	K. Ziegahn	2	4	S
2123375	E (P)	Virtual Reality Praktikum (S. 579)	J. Ovtcharova, Jurica Katicic	3	3	W/S
23321	E	Hybride und elektrische Fahrzeuge (S. 342)	M. Doppelbauer	2+1	4	W

**Bedingungen:** Die Veranstaltungen *Informationstechnik in der industriellen Automation* [23144] und *Signale und Systeme* [23109] sind in diesem Schwerpunkt nicht kombinierbar.

**Empfehlungen:** Ein Ergänzungsfach ist aus der Fakultät inf wird empfohlen.

Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2105011 Einführung in die Mechatronik

**Anmerkungen:**

**SP 32: Medizintechnik**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
23261	K	Bildgebende Verfahren in der Medizin I (S. 227)	Dössel	2	3	W
23269	K	Biomedizinische Messtechnik I (S. 232)	A. Bolz, Bolz	3	4	W
2105021	K	Einführung in allgemeine Rehabilitationstechnik (S. 259)	C. Pylatiuk	2	3	W
2106006	K	Einführung in die biomedizinische Gerätetechnik (S. 263)	H. Malberg	2	3	S
23262	E	Bildgebende Verfahren in der Medizin II (S. 228)	Dössel	2	3	S
23264	E	Bioelektrische Signale und Felder (S. 229)	G. Seemann	2	3	S
23270	E	Biomedizinische Messtechnik II (S. 233)	A. Bolz, Bolz	3	4	S
2105020	E	Biosignalverarbeitung (S. 237)	H. Malberg	2	3	W
2106020	E	Computational Intelligence III (S. 249)	R. Mikut	2	3	S
2106008	E	Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme (S. 285)	C. Pylatiuk	2	4	S
2146190	E	Konstruktiver Leichtbau (S. 371)	A. Albers, N. Burkardt	2	4	S
2181710	E	Mechanik von Mikrosystemen (S. 409)	C. Eberl, P. Gruber	2	4	W
2105023	E	Medizinische Trainingssysteme (S. 411)	U. Kühnapfel, Kühnapfel	2	3	W
23289	E	Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I (S. 437)	H. Doerfel, F. Maul, Maul, Doerfel	2	3	W
2147160	E	Patente und Patentstrategien (S. 446)	R. Einsele	2	4	W/S
2105025	E (P)	Praktikum GAIT CAD (S. 460)	R. Mikut	2	3	W
2145182	E	Projektmanagement in globalen Produktentwicklungsstrukturen (S. 482)	P. Gutzmer	2	4	W
24681	E	Robotik in der Medizin (S. 505)	J. Raczowsky, Raczowsky	2	3	S
2185264	E	Simulation im Produktentstehungsprozess (S. 518)	A. Albers, T. Böhlke, J. Ovtcharova	2	4	W
2141864	E	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin; I (S. 234)	A. Guber	2	4	W
2142883	E	BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II (S. 235)	A. Guber	2	4	S
2142879	E	BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III (S. 236)	A. Guber	2	4	S

**Bedingungen:****Empfehlungen:****Anmerkungen:**

**SP 33: Mikrosystemtechnik**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2141861	K	Grundlagen der Mikrosystemtechnik I (S. 325)	A. Last	2	4	W
2142874	K	Grundlagen der Mikrosystemtechnik II (S. 326)	A. Last	2	4	S
2143875	K (P)	Praktikum zu Grundlagen der Mikrosystemtechnik (S. 462)	A. Last	2	4	W/S
2143892	E	Ausgewählte Kapitel der Optik und Mikrooptik für Maschinenbauer (S. 216)	T. Mappes	2	4	W/S
2143882	E	Fertigungsprozesse der Mikrosystemtechnik (S. 302)	K. Bade	2	4	W/S
2149670	E (P)	Labor Mikrofertigung (S. 378)	V. Schulze, C. Ruhs	5	4	W
2181710	E	Mechanik von Mikrosystemen (S. 409)	C. Eberl, P. Gruber	2	4	W
2142881	E	Mikroaktorik (S. 418)	M. Kohl	2	4	S
2143876	E	Nanotechnologie mit Clustern (S. 429)	J. Gspann	2	4	W/S
2181712	E	Nanotribologie und -mechanik (S. 430)	M. Dienwiebel, H. Hölscher	2	4	W
2141865	E	Neue Akteure und Sensoren (S. 431)	M. Kohl, M. Sommer	2	4	W
2142885	E	Optofluidik (S. 445)	D. Rabus	2	4	S
2147160	E	Patente und Patentstrategien (S. 446)	R. Einsele	2	4	W/S
2142860	E	Rastersondenmethoden (S. 490)	H. Hölscher, M. Dienwiebel, Stefan Walheim	2	4	S
2143893	E	Replikationsverfahren in der Mikrotechnik (S. 500)	M. Worgull	2	4	W/S
2149605	E	Simulation von Produktionssystemen und -prozessen (S. 520)	K. Furmans, V. Schulze, G. Zülch	3	5	W
2142884	E/P	Microoptics and Lithography (S. 417)	T. Mappes	2	4	S
2141864	E	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin; I (S. 234)	A. Guber	2	4	W
2142883	E	BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II (S. 235)	A. Guber	2	4	S
2142879	E	BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III (S. 236)	A. Guber	2	4	S
2143500	E	Chemische, physikalische und werkstoffkundliche Aspekte von Kunststoffen in der Mikrotechnik (S. 246)	H. Moritz, M. Worgull, D. Häringer	2	4	W/S

**Bedingungen:****Empfehlungen:****Anmerkungen:**

**SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2113073	KP	Mobile Arbeitsmaschinen (S. 420)	M. Geimer	4	8	S
2113077	K	Antriebsstrang mobiler Arbeitsmaschinen (S. 192)	M. Geimer	2/1	4	W
2113079	K	Auslegung mobiler Arbeitsmaschinen (S. 221)	M. Geimer	2	4	W
2114092	K	BUS-Steuerungen (S. 239)	M. Geimer	2	4	S
2117064	E	Anwendung der Technischen Logistik am Beispiel moderner Krananlagen (S. 195)	M. Golder	2	4	W
2117500	E	Energieeffiziente Intralogistiksysteme (mach und wiwi) (S. 279)	F. Schönung	2	4	W
2114093	E	Fluidtechnik (S. 309)	M. Geimer	2/2	4	W
2113812	E	Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I (S. 336)	J. Zürn	1	2	W
2114844	E	Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II (S. 337)	J. Zürn	1	2	S
2145180	E	Methodische Entwicklung mechatronischer Systeme (S. 416)	A. Albers, W. Burger	2	4	W
2113071	E	Projektierung mobilhydraulischer Systeme (S. 480)	G. Geerling	2	4	W
2145182	E	Projektmanagement in globalen Produktentwicklungsstrukturen (S. 482)	P. Gutzmer	2	4	W
2114095	E	Simulation gekoppelter Systeme (S. 517)	M. Geimer	2/2	4	S
2113080	E	Traktoren (S. 552)	M. Kremmer	2	4	W
2138336	E	Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge (S. 572)	C. Stiller, T. Dang	2	4	S
2121370	E	Virtual Engineering für mechatronische Produkte (S. 576)	S. Rude	2	4	W
2134135	E	Verbrennungsmotoren B mit Übung (S. 571)	U. Spicher	3	4	S
2133101	E	Verbrennungsmotoren A mit Übung (S. 570)	U. Spicher	6	8	W

**Bedingungen:**

**Empfehlungen:** Kenntnisse zu Grundlagen aus Fluidtechnik sind hilfreich, ansonsten wird empfohlen *Fluidtechnik* [2114093] zu belegen.

**Anmerkungen:**

## SP 35: Modellbildung und Simulation

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2162282	K	Einführung in die Finite-Elemente-Methode (S. 266)	T. Böhlke	2	4	S
2162235	K	Einführung in die Mehrkörperdynamik (S. 271)	W. Seemann	3	5	S
2161252	K	Höhere Technische Festigkeitslehre (S. 341)	T. Böhlke	2	4	W
2161224	K	Maschinendynamik (S. 395)	C. Proppe	3	5	W
2161212	K	Technische Schwingungslehre (S. 539)	W. Seemann	3	5	W
2110038	E	Arbeitsplanung, Simulation und Digitale Fabrik (S. 198)	G. Zülch	2	4	S
2181740	E	Atomistische Simulation und Molekulardynamik (S. 207)	P. Gumbsch	2	4	W
1246	E	Boundary and Eigenvalue Problems (S. 238)	M. Plum, W. Reichel, Plum, Reichel	6	6	S
2123356	E (P)	CAD-Praktikum CATIA V5 (S. 240)	J. Ovtcharova, M. Hajdukovic	3	2	W/S
2123355	E (P)	CAD-Praktikum Unigraphics NX5 (S. 241)	J. Ovtcharova, M. Hajdukovic	3	2	W/S
2147175	E (P)	CAE-Workshop (S. 242)	A. Albers, Assistenten	3	3	W/S
2169459	E (P)	CFD-Praktikum mit Open Foam (S. 244)	R. Koch	3	4	W
2106031	E	Experimentelle Modellbildung (S. 286)	L. Gröll	2	3	S
2162220	E	Maschinendynamik II (S. 396)	C. Proppe	2	4	S
2165525	E	Mathematische Modelle und Methoden der Theorie der Verbrennung (S. 406)	V. Bykov, U. Maas	2	4	W
2134134	E	Methoden zur Analyse der motorischen Verbrennung (S. 415)	U. Wagner	2	4	S
2162256	E	Rechnergestützte Fahrzeugdynamik (S. 494)	C. Proppe	2	4	S
2161250	E	Rechnerunterstützte Mechanik I (S. 497)	T. Böhlke, T. Langhoff	2	5	W
2162296	E	Rechnerunterstützte Mechanik II (S. 498)	T. Böhlke, T. Langhoff	2	5	S
2114095	E	Simulation gekoppelter Systeme (S. 517)	M. Geimer	2/2	4	S
2185264	E	Simulation im Produktentstehungsprozess (S. 518)	A. Albers, T. Böhlke, J. Ovtcharova	2	4	W
2138336	E	Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge (S. 572)	C. Stiller, T. Dang	2	4	S
2122378	E	Virtual Engineering II (S. 578)	J. Ovtcharova	3	4	S
2123375	E (P)	Virtual Reality Praktikum (S. 579)	J. Ovtcharova, Jurica Katicic	3	3	W/S
2182740	E	Werkstoffmodellierung: versetzungs-basierte Plastizität (S. 586)	D. Weygand	2	4	S
2181738	E	Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure (S. 588)	D. Weygand, P. Gumbsch	2	4	W
2117060	E/P	Analytische Methoden in der Materialflussplanung (mach und wiwi) (S. 187)	K. Furmans	4	6	W
2133114	E	Simulation von Spray- und Gemischbildungsprozessen in Verbrennungsmotoren (S. 521)	C. Baumgarten	2	4	W
2163111	E	Dynamik vom Kfz-Antriebsstrang (S. 257)	A. Fidlin	4	8	W
2163113	E	Stabilitätstheorie (S. 524)	A. Fidlin	4	8	W
2162247	E	Nichtlineare Schwingungen (S. 434)	A. Fidlin	4	8	S
2161241	E (P)	Schwingungstechnisches Praktikum (S. 513)	H. Hetzler, A. Fidlin	3	3	S

## 5 SCHWERPUNKTE

---

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2134139	E	Modellbasierte Applikationsverfahren (S. <a href="#">422</a> )	F. Kirschbaum			S
2161217	E (P)	Softwaretools der Mechatronik (S. <a href="#">523</a> )	C. Proppe	2	4	W
2183721	E	High Performance Computing (S. <a href="#">340</a> )	B. Nestler	2	5	W/S

**Bedingungen:**

**Empfehlungen:**

**Anmerkungen:**

**SP 36: Polymerengineering**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2173590	K	Polymerengineering I (S. 454)	P. Elsner	2	4	W
2174596	K	Polymerengineering II (S. 455)	P. Elsner	2	4	S
2113101	E	Einführung in den Fahrzeugleichtbau (S. 262)	F. Henning	2	4	W
2114052	E	Faserverbunde für den Leichtbau (S. 300)	F. Henning	2	4	S
2174571	E	Konstruieren mit Polymerwerkstoffen (S. 369)	C. Bonten	2	4	S
2173580	E	Mechanik und Festigkeitslehre von Kunststoffen (S. 408)	B. von Bernstorff (Graf), von Bernstorff	2	4	W

**Bedingungen:** Werkstoffkundliche Grundlagen (Werkstoffkunde I/II)

**Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2174576 Systematische Werkstoffauswahl

**Anmerkungen:** Kann nur als Schwerpunkt im Master gewählt werden.

**SP 37: Produktionsmanagement**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2109028	KP	Produktionsmanagement I (S. 471)	G. Zülch	2	4	W
2110028	KP	Produktionsmanagement II (S. 472)	G. Zülch	2	4	S
2109029	K	Ergonomie und Arbeitswirtschaft (S. 283)	G. Zülch	2	4	W
2110038	E	Arbeitsplanung, Simulation und Digitale Fabrik (S. 198)	G. Zülch	2	4	S
2109030	E	Arbeitsschutz und Arbeitsschutzmanagement (S. 202)	G. Zülch	1	2	W
2150652	E (P)	Fabrikplanung-Labor (S. 290)	G. Lanza	1	0	S
2150660	E	Integrierte Produktionsplanung (S. 360)	G. Lanza	4	8	S
2110017	E	Management- und Führungstechniken (S. 393)	H. Hatzl	2	4	S
2109034	E	Planung von Montagesystemen (S. 448)	E. Haller	2	4	W
2110032	E	Produktionsplanung und steuerung (Arbeitssteuerung einer Fahrradfabrik) (S. 473)	A. Rinn	2	4	S
2110678	E (P)	Produktionstechnisches Labor (S. 476)	K. Furmans, J. Ovtcharova, V. Schulze, G. Zülch, Mitarbeiter der Institute wbk, ifab und IFL	3	4	S
2110029	E	Produktionswirtschaftliches Controlling (S. 477)	G. Zülch	2	4	S
2145182	E	Projektmanagement in globalen Produktentwicklungsstrukturen (S. 482)	P. Gutzmer	2	4	W
2149667	E	Qualitätsmanagement (S. 488)	G. Lanza	2	4	W
2149605	E	Simulation von Produktionssystemen und -prozessen (S. 520)	K. Furmans, V. Schulze, G. Zülch	3	5	W
2150661	E	Übungen zu Integrierte Produktionsplanung (S. 558)	G. Lanza	2	2	S
2110036	E	Prozessgestaltung und Arbeitswirtschaft (S. 483)	S. Stowasser	2	4	S
2109042	E	Industrielle Fertigungswirtschaft (S. 348)	S. Dürrschnabel	2	4	W

**Bedingungen:****Empfehlungen:****Anmerkungen:**

## SP 39: Produktionstechnik

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2149657	K	Fertigungstechnik (S. 303)	V. Schulze	4	8	W
2149902	K	Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik (S. 587)	J. Fleischer	4	8	W
2150660	K	Integrierte Produktionsplanung (S. 360)	G. Lanza	4	8	S
2149610	K	Globale Produktion und Logistik - Teil 1: Globale Produktion (S. 315)	G. Lanza	2	4	W
2149600	K	Globale Produktion und Logistik - Teil 2: Globale Logistik (S. 316)	K. Furmans	2	4	W
2149658	E	Übungen zu Fertigungstechnik (S. 557)	V. Schulze	1	1	W
2150661	E	Übungen zu Integrierte Produktionsplanung (S. 558)	G. Lanza	2	2	S
2149669	E	Materialien und Prozesse für den Karosserieleichtbau in der Automobilindustrie (S. 398)	H. Haepf	2	4	W
2150690	E	Produktionssysteme und Technologien der Aggregateherstellung (S. 475)	V. Stauch	2	4	W
2149904	E	Automatisierte Produktionsanlagen (S. 222)	J. Fleischer	2	4	S
2149668	E	Prozesssimulation in der Zerspanung (S. 486)	A. Zabel	2	4	W
2150681	E	Umformtechnik (S. 565)	R. Geiger, Dr. Herlan	2	4	S
2149655	E	Verzahntechnik (S. 575)	K. Felten	2	4	W
2150683	E	Steuerungstechnik I (S. 525)	C. Gönzheimer	2	4	S
2149667	E	Qualitätsmanagement (S. 488)	G. Lanza	2	4	W
2149650	E	Electronic Business im Industrieunternehmen (S. 276)	A. Weisbecker	2	4	W
2150652	E (P)	Fabrikplanung-Labor (S. 290)	G. Lanza	1	0	S
2149670	E (P)	Labor Mikrofertigung (S. 378)	V. Schulze, C. Ruhs	5	4	W
2173560	E (P)	Experimentelles schweißtechnisches Praktikum, in Gruppen (S. 289)	V. Schulze	3	4	W
2173565	E	Schweißtechnik I (S. 510)	B. Spies	1	2	W
2174570	E	Schweißtechnik II (S. 511)	B. Spies	1	2	S
2174575	E	Gießereikunde (S. 314)	C. Wilhelm	2	4	S
2174579	E	Technologie der Stahlbauteile (S. 541)	V. Schulze	2	4	S
2110678	E (P)	Produktionstechnisches Labor (S. 476)	K. Furmans, J. Ovtcharova, V. Schulze, G. Zülch, Mitarbeiter der Institute wbk, ifab und IFL	3	4	S
2110038	E	Arbeitsplanung, Simulation und Digitale Fabrik (S. 198)	G. Zülch	2	4	S
2117500	E	Energieeffiziente Intralogistiksysteme (mach und wiwi) (S. 279)	F. Schöning	2	4	W
2118097	E	Lager- und Distributionssysteme (S. 379)	K. Furmans, C. Huber	2	4	S
2145184	E	Leadership and Management Development (S. 382)	A. Ploch	2	4	W
2118085	E	Logistik in der Automobilindustrie (Automotive Logistics) (S. 385)	K. Furmans	2	4	S
2147160	E	Patente und Patentstrategien (S. 446)	R. Einsele	2	4	W/S
2109034	E	Planung von Montagesystemen (S. 448)	E. Haller	2	4	W
2121366	E	PLM in der Fertigungsindustrie (S. 452)	G. Meier	2	4	W
2110032	E	Produktionsplanung und steuerung (Arbeitssteuerung einer Fahrradfabrik) (S. 473)	A. Rinn	2	4	S
2110029	E	Produktionswirtschaftliches Controlling (S. 477)	G. Zülch	2	4	S

## 5 SCHWERPUNKTE

---

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2149605	E	Simulation von Produktionssystemen und -prozessen (S. 520)	K. Furmans, V. Schulze, G. Zülch	3	5	W
2117095	E	Grundlagen der Technischen Logistik (S. 328)	M. Mittwollen, Linsel	4	6	W
2117060	E/P	Analytische Methoden in der Materialflussplanung (mach und wiwi) (S. 187)	K. Furmans	4	6	W
2110036	E	Prozessgestaltung und Arbeitswirtschaft (S. 483)	S. Stowasser	2	4	S
2109042	E	Industrielle Fertigungswirtschaft (S. 348)	S. Dürrschnabel	2	4	W
2117096	E	Elemente und Systeme der Technischen Logistik (S. 278)	M. Mittwollen	4	6	W
2183640	E (P)	Praktikum "Lasermaterialbearbeitung" (S. 456)	J. Schneider, W. Pfleging	3	4	W/S
2149903	E	Entwicklungsprojekt zu Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik (S. 282)	J. Fleischer	2	4	W

**Bedingungen:**

**Empfehlungen:**

**Anmerkungen:**

## SP 40: Robotik

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2105012	K	Adaptive Regelungssysteme (S. 184)	G. Bretthauer	2	3	W
2138340	K	Fahrzeugsehen (S. 297)	C. Stiller, M. Lauer	2	4	S
24152	K	Robotik I (S. 502)	R. Dillmann, K. Welke, Dillmann, Welker, Do	2	3	W
24712	K	Robotik II (S. 503)	R. Dillmann, S. Schmidt-Rohr, Dillmann, Gindelle, Schmidt-Rohr	2	3	S
24635	K	Robotik III (S. 504)	M. Azad, R. Dillmann, A. Kasper, Dillmann, Kasper, Azad	2	3	S
2138336	K	Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge (S. 572)	C. Stiller, T. Dang	2	4	S
2145150	E	Antriebssystemtechnik B: Stationäre Antriebssysteme (S. 194)	A. Albers, S. Ott	2	4	W
2106004	E	Computational Intelligence I (S. 247)	G. Bretthauer, R. Mikut	2	3	S
2105015	E	Computational Intelligence II (S. 248)	G. Bretthauer, Mikut	2	3	W
2106020	E	Computational Intelligence III (S. 249)	R. Mikut	2	3	S
2137309	E	Digitale Regelungen (S. 253)	M. Knoop	2	4	W
2138341	E	Kognitive Automobile Labor (S. 366)	C. Stiller, M. Lauer, B. Kitt	2	3	S
2146190	E	Konstruktiver Leichtbau (S. 371)	A. Albers, N. Burkardt	2	4	S
24613	E	Lokalisierung mobiler Agenten (S. 387)	U. Hanebeck, Hanebeck	3	4	S
2137308	E	Machine Vision (S. 388)	C. Stiller, M. Lauer	4	8	W
2105014	E (P)	Mechatronik-Praktikum (S. 410)	A. Albers, G. Bretthauer, C. Proppe, C. Stiller	3	4	W
2138326	E	Messtechnik II (S. 414)	C. Stiller	2	4	S
2145180	E	Methodische Entwicklung mechatronischer Systeme (S. 416)	A. Albers, W. Burger	2	4	W
2105024	E	Moderne Regelungskonzepte (S. 425)	L. Gröll, Groell	2	3	W
2141865	E	Neue Aktoren und Sensoren (S. 431)	M. Kohl, M. Sommer	2	4	W
2147160	E	Patente und Patentstrategien (S. 446)	R. Einsele	2	4	W/S
2137306	E (P)	Praktikum "Rechnergestützte Verfahren der Mess- und Regelungstechnik" (S. 457)	C. Stiller, P. Lenz	3	4	W
2146194	E (P)	Praktikum 'Mobile Robotersysteme' (S. 459)	A. Albers, M. Frietsch	3	3	S
2162216	E	Rechnergestützte Mehrkörperdynamik (S. 495)	W. Seemann	2	4	S
2185264	E	Simulation im Produktentstehungsprozess (S. 518)	A. Albers, T. Böhlke, J. Ovtcharova	2	4	W
2150683	E	Steuerungstechnik I (S. 525)	C. Gönninger	2	4	S
2146192	E	Sustainable Product Engineering (S. 535)	K. Ziegahn	2	4	S
2106002	E	Technische Informatik (S. 538)	G. Bretthauer	3	4	S
2123375	E (P)	Virtual Reality Praktikum (S. 579)	J. Ovtcharova, Jurica Katicic	3	3	W/S
2117060	E/P	Analytische Methoden in der Materialflussplanung (mach und wiwi) (S. 187)	K. Furmans	4	6	W

**Bedingungen:**

**Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2147175 CAE-Workshop
- 2105011 Einführung in die Mechatronik

**Anmerkungen:**

**SP 41: Strömungslehre**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2154436	K	Aerothermodynamik (S. 185)	F. Seiler	2	4	S
2154434	K	Angewandte Strömungsmechanik (S. 189)	T. Schenkel	2	4	S
2153405	K	Differenzenverfahren zur numerischen Lösung von thermischen und fluid-dynamischen Problemen (S. 252)	C. Günther	2	4	W
2154431	K	Finite-Volumen-Methoden (FVM) zur Strömungsberechnung (S. 307)	C. Günther	2	4	S
2153410	K	Grundlagen und Anwendungen der optischen Strömungsmesstechnik (S. 332)	F. Seiler	2	4	W
2154437	K	Hydrodynamische Stabilität: Von der Ordnung zum Chaos (S. 345)	A. Class	2	4	S
2157441	K	Numerische Methoden in der Strömungstechnik (S. 440)	F. Magagnato	2	4	W
2154449	K	Numerische Simulation turbulenter Strömungen (S. 443)	G. Grötzbach	3	4	S
2153408	K	Numerische Strömungsmechanik (S. 444)	T. Schenkel	2	4	W
2154044	K	Skalierungsgesetze der Strömungsmechanik (S. 522)	L. Bühler	2	4	S
2170462	E	Ausgewählte Kapitel zu turbulenten Strömungen in der Energie- und Strömungstechnik (S. 218)	D. von Terzi, v. Terzi	2	4	S
2169459	E (P)	CFD-Praktikum mit Open Foam (S. 244)	R. Koch	3	4	W
2154401	E	Fluid-Festkörper-Wechselwirkung (S. 308)	T. Schenkel	2	4	S
19228	E	Gebäude- und Umweltaerodynamik (S. 312)	B. Ruck, Ruck	2	4	S
2153425	E	Industrieraerodynamik (S. 346)	T. Breitling	2	4	W
2153429	E	Magnetohydrodynamik (S. 389)	L. Bühler	2	4	W
2154432	E	Mathematische Methoden der Strömungslehre (S. 403)	T. Schenkel	2	4	S
2169458	E	Numerische Simulation reagierender Zweiphasenströmungen (S. 442)	R. Koch	2	4	W
2157442	E (P)	Praktikum zur Vorlesung Numerische Methoden in der Strömungstechnik (S. 463)	B. Pritz	2	4	W
2169988	E	Simulation turbulenter Strömungen und des Wärmeübergangs mit statistischen Modellen (S. 519)	D. von Terzi, v. Terzi	2	4	W
2154407	E	Strömungen in rotierenden Systemen (S. 528)	R. Bohning	2	4	S
2153406	E	Strömungen mit chemischen Reaktionen (S. 529)	A. Class	2	4	W
2153409	E (P)	Trainingskurs Numerische Strömungsmechanik (S. 551)	T. Schenkel	2	4	W
2154433	E	Übungen zu Mathematische Methoden der Strömungslehre (S. 560)	T. Schenkel	1	0	S

**Bedingungen:****Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2154432 Mathematische Methoden der Strömungslehre

**Anmerkungen:**

**SP 42: Technische Akustik**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2158107	KP	Technische Akustik (S. 537)	M. Gabi	2	4	S
2161224	K	Maschinendynamik (S. 395)	C. Proppe	3	5	W
2161212	K	Technische Schwingungslehre (S. 539)	W. Seemann	3	5	W
2161216	E	Einführung in die Wellenausbreitung (S. 273)	W. Seemann	2	4	W
2113806	E	Fahrzeugkomfort und -akustik I (S. 294)	F. Gauterin	2	4	W
2114825	E	Fahrzeugkomfort und -akustik II (S. 295)	F. Gauterin	2	4	S
2162220	E	Maschinendynamik II (S. 396)	C. Proppe	2	4	S
2162246	E	Rechnergestützte Dynamik (S. 493)	C. Proppe	2	4	S

**Bedingungen:****Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2161212 Technische Schwingungslehre

**Anmerkungen:**

**SP 43: Technische Keramik und Pulverwerkstoffe**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2125755	K	Einführung in die keramischen Werkstoffe (S. 267)	M. Hoffmann	2	4	W
2126775	K	Struktur- und Funktionskeramiken (S. 530)	M. Hoffmann	2	4	S
2193010	E	Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie (S. 322)	R. Oberacker	2	4	W
2125762	E	Nanoanalytik (S. 428)	M. Bäurer	2	4	W
2125751	E (P)	Praktikum "Technische Keramik" (S. 458)	F. Porz	2	4	W
2126749	E	Pulvermetallurgische Hochleistungswerkstoffe (S. 487)	R. Oberacker	2	4	S
2125763	E	Struktur- und Phasenanalyse (S. 532)	S. Wagner	2	4	W
2181711	E	Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Verformung und Bruch (S. 574)	P. Gumbsch, O. Kraft, D. Weygand	2	4	W

**Bedingungen:****Empfehlungen:****Anmerkungen:**

**SP 44: Technische Logistik**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2117095	KP	Grundlagen der Technischen Logistik (S. 328)	M. Mittwollen, Linsel	4	6	W
2117096	K	Elemente und Systeme der Technischen Logistik (S. 278)	M. Mittwollen	4	6	W
2118087	K	Ausgewählte Anwendungen der Technischen Logistik (S. 212)	M. Mittwollen, Linsel	3	4	S
2118088	K	Ausgewählte Anwendungen der Technischen Logistik und Projekt (S. 213)	M. Mittwollen, Linsel	4	6	S
2117064	E	Anwendung der Technischen Logistik am Beispiel moderner Krananlagen (S. 195)	M. Golder	2	4	W
2118089	E	Anwendung der Technischen Logistik in der Warensortier- und -verteiltechnik (S. 196)	J. Föller	2	4	S
2117500	E	Energieeffiziente Intralogistiksysteme (mach und wiwi) (S. 279)	F. Schönung	2	4	W
2138341	E	Kognitive Automobile Labor (S. 366)	C. Stiller, M. Lauer, B. Kitt	2	3	S
2118097	E	Lager- und Distributionssysteme (S. 379)	K. Furmans, C. Huber	2	4	S
2117051	E	Materialfluss in Logistiksystemen (mach und wiwi) (S. 397)	K. Furmans	3	6	W
2149667	E	Qualitätsmanagement (S. 488)	G. Lanza	2	4	W
2117061	E	Sicherheitstechnik (S. 515)	H. Kany	2	4	W
2138336	E	Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge (S. 572)	C. Stiller, T. Dang	2	4	S
2118083	E/P	IT für Intralogistiksysteme (S. 361)	F. Thomas	4	6	S

**Bedingungen:** keine

**Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- Mathematische Methoden der Dynamik
- Simulation von Produktionssystemen
- Stochastik im Maschinenbau
- Modellierung und Simulation
- Technische Logistik I

**Anmerkungen:**

**SP 45: Technische Thermodynamik**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2165515	K	Grundlagen der technischen Verbrennung I (S. 329)	U. Maas	2	4	W
2166538	K	Grundlagen der technischen Verbrennung II (S. 330)	U. Maas	2	4	S
2167523	K	Modellierung thermodynamischer Prozesse (S. 423)	R. Schießl, U. Maas	3	6	W/S
2134112	E	Aufladung von Verbrennungsmotoren (S. 210)	R. Golloch	2	4	S
2167541	E	Ausgewählte Kapitel der Verbrennung (S. 217)	U. Maas	2	4	W/S
2186126	E	Automobil und Umwelt (S. 224)	H. Kubach, U. Spicher, U. Maas, H. Wirbser	2	4	S
2165514	E	Biogas-Chancen und Möglichkeiten (S. 230)	P. Drausnigg	2	4	W
22012	E	Grundlagen der Kältetechnik (S. 323)	L. Oellrich, Oellrich	2	4	W
2165525	E	Mathematische Modelle und Methoden der Theorie der Verbrennung (S. 406)	V. Bykov, U. Maas	2	4	W
2134134	E	Methoden zur Analyse der motorischen Verbrennung (S. 415)	U. Wagner	2	4	S
2166543	E	Reduktionsmethoden für die Modellierung und Simulation von Verbrennungsprozessen (S. 499)	V. Bykov, U. Maas	2	4	S
2153406	E	Strömungen mit chemischen Reaktionen (S. 529)	A. Class	2	4	W
2169453	E	Thermische Turbomaschinen I (S. 546)	H. Bauer	3	6	W
2170476	E	Thermische Turbomaschinen II (S. 548)	H. Bauer	3	6	S
22010	E	Thermodynamik disperser Systeme (S. 549)	K. Schaber, Schaber	2	4	S
2167048	E	Verbrennungsdiagnostik (S. 569)	R. Schießl, U. Maas	2	4	W/S
2133101	E	Verbrennungsmotoren A mit Übung (S. 570)	U. Spicher	6	8	W
2166534	E	Wärmepumpen (S. 580)	H. Wirbser, U. Maas	2	4	S
2133114	E	Simulation von Spray- und Gemischbildungsprozessen in Verbrennungsmotoren (S. 521)	C. Baumgarten	2	4	W

**Bedingungen:****Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 22512 Wärme- und Stoffübertragung

**Anmerkungen:**

**SP 46: Thermische Turbomaschinen**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2169453	KP	Thermische Turbomaschinen I (S. 546)	H. Bauer	3	6	W
2170476	K	Thermische Turbomaschinen II (S. 548)	H. Bauer	3	6	S
2134112	E	Aufladung von Verbrennungsmotoren (S. 210)	R. Golloch	2	4	S
2170454	E	Ausgewählte Kapitel der Luft- und Raumfahrttechnik I (S. 214)	S. Wittig	2	4	S
2169486	E	Ausgewählte Kapitel der Luft- und Raumfahrttechnik II (S. 215)	S. Wittig	2	4	W
2181745	E	Auslegung hochbelasteter Bauteile (S. 220)	J. Aktaa	2	4	W
2125755	E	Einführung in die keramischen Werkstoffe (S. 267)	M. Hoffmann	2	4	W
2161252	E	Höhere Technische Festigkeitslehre (S. 341)	T. Böhlke	2	4	W
2171486	E (P)	Integrierte Messsysteme für strömungstechnische Anwendungen (S. 358)	K. Dullenkopf, Mitarbeiter	5	4	W/S
2146190	E	Konstruktiver Leichtbau (S. 371)	A. Albers, N. Burkardt	2	4	S
2170463	E	Kühlung thermisch hochbelasteter Gasturbinenkomponenten (S. 376)	H. Bauer, A. Schulz	2	4	S
2161224	E	Maschinendynamik (S. 395)	C. Proppe	3	5	W
2162220	E	Maschinendynamik II (S. 396)	C. Proppe	2	4	S
2169458	E	Numerische Simulation reagierender Zweiphasenströmungen (S. 442)	R. Koch	2	4	W
2147160	E	Patente und Patentstrategien (S. 446)	R. Einsele	2	4	W/S
2173562	E	Schadenskunde (S. 507)	K. Poser	2	4	W
2173585	E	Schwingfestigkeit metallischer Werkstoffe (S. 512)	K. Lang	2	4	W
2117061	E	Sicherheitstechnik (S. 515)	H. Kany	2	4	W
2154407	E	Strömungen in rotierenden Systemen (S. 528)	R. Bohning	2	4	S
2161212	E	Technische Schwingungslehre (S. 539)	W. Seemann	3	5	W
2169462	E	Turbinen und Verdichterkonstruktionen (S. 555)	H. Bauer, A. Schulz	2	4	W
2170478	E	Turbinen-Luftstrahl-Triebwerke (S. 556)	H. Bauer, A. Schulz	2	4	S
2181715	E	Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Ermüdung und Kriechen (S. 573)	O. Kraft, P. Gumbsch, P. Gruber	2	4	W
2181711	E	Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Verformung und Bruch (S. 574)	P. Gumbsch, O. Kraft, D. Weygand	2	4	W
2174574	E	Werkstoffe für den Leichtbau (S. 584)	K. Weidenmann	2	4	S
2185578	E/P	Konstruktionsweisen und Werkstoffe für Hochtemperaturbauteile (Vorlesung und Seminar) (S. 370)	Wanner et al.	4	4	W

**Bedingungen:****Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 22512 Wärme- und Stoffübertragung

**Anmerkungen:**

**SP 47: Tribologie**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2181113	K	Tribologie A (S. 553)	M. Scherge, M. Dienwiebel	2	4	W
2182139	K	Tribologie B (S. 554)	M. Scherge, M. Dienwiebel	2	4	S
2145181	E	Angewandte Tribologie in der industriellen Produktentwicklung (S. 191)	A. Albers, W. Burger	2	4	W
2146180	E	Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebssysteme (S. 193)	A. Albers, S. Ott	2	4	S
2181740	E	Atomistische Simulation und Molekulardynamik (S. 207)	P. Gumbsch	2	4	W
2178643	E	Aufbau und Eigenschaften verschleißfester Werkstoffe (S. 208)	S. Ulrich	2	4	S
2181712	E	Nanotribologie und -mechanik (S. 430)	M. Dienwiebel, H. Hölscher	2	4	W
2173590	E	Polymerengineering I (S. 454)	P. Elsner	2	4	W
2142860	E	Rastersondenmethoden (S. 490)	H. Hölscher, M. Dienwiebel, Stefan Walheim	2	4	S
2177618	E	Superharte Dünnschichtmaterialien (S. 533)	S. Ulrich	2	4	W

**Bedingungen:****Empfehlungen:****Anmerkungen:**

**SP 48: Verbrennungsmotoren**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2133101	KP	Verbrennungsmotoren A mit Übung (S. 570)	U. Spicher	6	8	W
2134135	K	Verbrennungsmotoren B mit Übung (S. 571)	U. Spicher	3	4	S
2134112	K	Aufladung von Verbrennungsmotoren (S. 210)	R. Golloch	2	4	S
2134138	K	Grundlagen der katalytischen Abgasnachbehandlung bei Verbrennungsmotoren (S. 324)	E. Lox	2	4	S
2134134	K	Methoden zur Analyse der motorischen Verbrennung (S. 415)	U. Wagner	2	4	S
2134137	K	Motorenmesstechnik (S. 427)	S. Bernhardt	2	4	S
2133109	E	Betriebsstoffe für Verbrennungsmotoren und ihre Prüfung (S. 226)	J. Volz	2	4	W
2133114	E	Simulation von Spray- und Gemischbildungsprozessen in Verbrennungsmotoren (S. 521)	C. Baumgarten	2	4	W
2186126	E	Automobil und Umwelt (S. 224)	H. Kubach, U. Spicher, U. Maas, H. Wirbser	2	4	S
2134001	E	Motorenlabor (Blockveranstaltung) (S. 426)	U. Spicher	2	4	S
2181745	E	Auslegung hochbelasteter Bauteile (S. 220)	J. Aktaa	2	4	W
2113806	E	Fahrzeugkomfort und -akustik I (S. 294)	F. Gauterin	2	4	W
2114825	E	Fahrzeugkomfort und -akustik II (S. 295)	F. Gauterin	2	4	S
2166538	E	Grundlagen der technischen Verbrennung II (S. 330)	U. Maas	2	4	S
2161224	E	Maschinendynamik (S. 395)	C. Proppe	3	5	W
2162220	E	Maschinendynamik II (S. 396)	C. Proppe	2	4	S
2147160	E	Patente und Patentstrategien (S. 446)	R. Einsele	2	4	W/S
2145182	E	Projektmanagement in globalen Produktentwicklungsstrukturen (S. 482)	P. Gutzmer	2	4	W
2146192	E	Sustainable Product Engineering (S. 535)	K. Ziegahn	2	4	S
2158107	E	Technische Akustik (S. 537)	M. Gabi	2	4	S
2181113	E	Tribologie A (S. 553)	M. Scherge, M. Dienwiebel	2	4	W
2182139	E	Tribologie B (S. 554)	M. Scherge, M. Dienwiebel	2	4	S
2185578	E/P	Konstruktionsweisen und Werkstoffe für Hochtemperaturbauteile (Vorlesung und Seminar) (S. 370)	Wanner et al.	4	4	W
2134139	E	Modellbasierte Applikationsverfahren (S. 422)	F. Kirschbaum			S
2134150	E	Abgas- und Schmierölanalyse am Verbrennungsmotor (S. 182)	M. Gohl			S
2113805	E	Grundlagen der Fahrzeugtechnik I (S. 320)	F. Gauterin, H. Unrau	4	8	W
2114835	E	Grundlagen der Fahrzeugtechnik II (S. 321)	F. Gauterin, H. Unrau	2	4	S

**Bedingungen:****Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2165515 Grundlagen der technischen Verbrennung I
- 22512 Wärme- und Stoffübertragung

**Anmerkungen:**

**SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2181715	K	Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Ermüdung und Kriechen (S. 573)	O. Kraft, P. Gumbsch, P. Gruber	2	4	W
2181711	K	Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Verformung und Bruch (S. 574)	P. Gumbsch, O. Kraft, D. Weygand	2	4	W
2182735	E	Anwendung höherer Programmiersprachen im Maschinenbau (S. 197)	D. Weygand	2	4	S
2181740	E	Atomistische Simulation und Molekulardynamik (S. 207)	P. Gumbsch	2	4	W
2181745	E	Auslegung hochbelasteter Bauteile (S. 220)	J. Aktaa	2	4	W
2181708	E (P)	Biomechanik: Design in der Natur und nach der Natur (S. 231)	C. Mattheck	2	4	W
2162282	E	Einführung in die Finite-Elemente-Methode (S. 266)	T. Böhlke	2	4	S
2125755	E	Einführung in die keramischen Werkstoffe (S. 267)	M. Hoffmann	2	4	W
2182732	E	Einführung in die Materialtheorie (S. 268)	M. Kamlah	2	4	S
2182734	E	Einführung in die Mechanik der Verbundwerkstoffe (S. 269)	Y. Yang	2	4	S
2183716	E (P)	FEM Workshop – Stoffgesetze (S. 301)	M. Weber, A. Haug, D. Weygand, K. Schulz	2	4	W/S
2182731	E (P)	Finite-Elemente Workshop (S. 306)	C. Mattheck	2	4	S
2181720	E	Grundlagen der nichtlinearen Kontinuumsmechanik (S. 327)	M. Kamlah	2	4	W
2181744	E	Größeneffekte in mikro und nanostrukturierten Materialien (S. 318)	P. Gumbsch, D. Weygand, C. Eberl, P. Gruber, M. Dienwiebel	2	4	W
2161252	E	Höhere Technische Festigkeitslehre (S. 341)	T. Böhlke	2	4	W
2146190	E	Konstruktiver Leichtbau (S. 371)	A. Albers, N. Burkardt	2	4	S
2161254	E	Mathematische Methoden der Festigkeitslehre (S. 401)	T. Böhlke	2	4	W
2162280	E	Mathematische Methoden der Strukturmechanik (S. 404)	T. Böhlke	2	4	S
2181710	E	Mechanik von Mikrosystemen (S. 409)	C. Eberl, P. Gruber	2	4	W
2183702	E	Mikrostruktursimulation (S. 419)	B. Nestler	2	4	W/S
2183703	E	Modellierung und Simulation (S. 424)	B. Nestler	2	4	W/S
2149667	E	Qualitätsmanagement (S. 488)	G. Lanza	2	4	W
2173562	E	Schadenskunde (S. 507)	K. Poser	2	4	W
2173585	E	Schwingfestigkeit metallischer Werkstoffe (S. 512)	K. Lang	2	4	W
2173577	E	Seminar zur Vorlesung Schadenskunde (S. 514)	K. Poser	2	2	W
2117061	E	Sicherheitstechnik (S. 515)	H. Kany	2	4	W
2185264	E	Simulation im Produktentstehungsprozess (S. 518)	A. Albers, T. Böhlke, J. Ovtcharova	2	4	W
2182740	E	Werkstoffmodellierung: versetzungsbaasierte Plastizität (S. 586)	D. Weygand	2	4	S
2181738	E	Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure (S. 588)	D. Weygand, P. Gumbsch	2	4	W

**Bedingungen:**

**Empfehlungen:** Empfohlene Wahlpflichtfächer:

- 2174576 Systematische Werkstoffauswahl

**Anmerkungen:**

**SP 50: Bahnsystemtechnik**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2115919	KP	Bahnsystemtechnik (S. 225)	P. Gratzfeld	2	4	W/S
2115996	KP	Schienefahrzeugtechnik (S. 508)	P. Gratzfeld	2	4	W/S
2113101	E	Einführung in den Fahrzeugleichtbau (S. 262)	F. Henning	2	4	W
2105011	E	Einführung in die Mechatronik (S. 270)	G. Bretthauer, A. Albers	3	6	W
19306	E	Eisenbahnbetriebswissenschaft I (S. 274)	E. Hohnecker, P. Gratzfeld, Hohnecker	2	4	W
19321	E	Eisenbahnbetriebswissenschaft II (S. 275)	E. Hohnecker, P. Gratzfeld, Hohnecker	2	4	S
2114346	E	Elektrische Schienenfahrzeuge (S. 277)	P. Gratzfeld	2	4	S
2138340	E	Fahrzeugehen (S. 297)	C. Stiller, M. Lauer	2	4	S
2114052	E	Faserverbunde für den Leichtbau (S. 300)	F. Henning	2	4	S
19066	E	Grundlagen spurgeführter Systeme (S. 331)	E. Hohnecker, P. Gratzfeld, Hohnecker	3	4	S
2115915	E	Mobilitätskonzepte für den Schienenverkehr im Jahr 2030 (S. 421)	P. Gratzfeld	2	4	W
2115995	E	Projektmanagement im Schienenfahrzeugbau (S. 481)	P. Gratzfeld	2	4	W
2162256	E	Rechnergestützte Fahrzeugdynamik (S. 494)	C. Proppe	2	4	S
2161217	E (P)	Softwaretools der Mechatronik (S. 523)	C. Proppe	2	4	W

**Bedingungen:** Die Vorlesungen "Bahnsystemtechnik" und "Schienefahrzeugtechnik" sind Kernpflichtfächer im Modul. Sie können parallel gehört werden.

**Empfehlungen:** keine

**Anmerkungen:**

**SP 51: Entwicklung innovativer Geräte**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2145164	KP	Gerätekonstruktion (S. 313)	S. Matthiesen	3	6	W
2146190	KP	Konstruktiver Leichtbau (S. 371)	A. Albers, N. Burkardt	2	4	S
2145180	E	Methodische Entwicklung mechatronischer Systeme (S. 416)	A. Albers, W. Burger	2	4	W
2147160	E	Patente und Patentstrategien (S. 446)	R. Einsele	2	4	W/S
2141865	E	Neue Aktoren und Sensoren (S. 431)	M. Kohl, M. Sommer	2	4	W
2109025	E	Produktergonomie (S. 469)	G. Zülch	2	4	W
2145182	E	Projektmanagement in globalen Produktentwicklungsstrukturen (S. 482)	P. Gutzmer	2	4	W
2145184	E	Leadership and Management Development (S. 382)	A. Ploch	2	4	W
2146193	E	Strategische Produktplanung (S. 527)	A. Siebe	2	4	S
2174571	E	Konstruieren mit Polymerwerkstoffen (S. 369)	C. Bonten	2	4	S
2149667	E	Qualitätsmanagement (S. 488)	G. Lanza	2	4	W
2147175	E (P)	CAE-Workshop (S. 242)	A. Albers, Assistenten	3	3	W/S
2105014	E (P)	Mechatronik-Praktikum (S. 410)	A. Albers, G. Bretthauer, C. Proppe, C. Stiller	3	4	W

**Bedingungen:** SP 51 ist im Bachelorstudium nicht wählbar.

Im Masterstudium abhängig von der Vertiefungsrichtung wählbar.

Aus organisatorischen Gründen ist die Teilnehmerzahl für das WS 11/12 auf 16 Studenten begrenzt. Ein Anmeldeformular wird Anfang August auf der Homepage des IPEK bereitgestellt. Bei zu großer Zahl an Bewerbern findet ein Auswahlverfahren statt. Eine frühe Anmeldung ist von Vorteil.

**Empfehlungen:** CAE Workshop als Ergänzungsfach oder Wahlpflichtfach.

**Anmerkungen:**

**SP 53: Fusionstechnologie**

VNr	Kat	Vorlesung	Dozent	SWS	LP	Sem
2169483	K	Fusionstechnologie A (S. 310)	R. Stieglitz	2	4	W
2170492	K	Fusionstechnologie B (S. 311)	R. Stieglitz	2	4	S
23271	K	Strahlenschutz I (S. 526)	M. Urban, Urban	2	4	W
2169471	E	Neutronenphysik für Fusionsreaktoren (S. 432)	U. Fischer	2	4	W
2153429	E	Magnetohydrodynamik (S. 389)	L. Bühler	2	4	W
2190496	E	Magnetetechnologie für Fusionsreaktoren (S. 390)	W. Fietz, K. Weiss, Dr. Klaus Peter Weis	2	4	
22035	E	Vakuumtechnik und D/T Brennstoffkreislauf für Fusionsreaktoren (S. 567)	B. Bornschein, C. Day, Day, Bornschein	2	4	W
F105	E	Plasmaheizung für Fusionsreaktoren (S. 450)	Thumm	2	4	
2169470	E	Zweiphasenströmung mit Wärmeübergang (S. 590)	T. Schulenberg, M. Wörner	2	4	W
2181745	E	Auslegung hochbelasteter Bauteile (S. 220)	J. Aktaa	2	4	W
2190499	E	Struktur- und Funktionswerkstoffe für Kern- und Fusionstechnik (S. 531)	A. Möslang	2	4	S
2130910	E	CFD in der Kerntechnik (S. 243)	I. Otic	2	4	S
2129901	E	Energiesysteme I - Regenerative Energien (S. 280)	F. Badea	3	6	W
2189410	E	Reaktorauslegung und Sicherheitsbewertung mit Hilfe moderner Auslegungswerkzeuge (S. 491)	M. Avramova	2	4	W
2189520	E	Schnelle Reaktoren (S. 509)	K. Ivanov	2	4	S
2189510	E	Neutronenphysik für Kernreaktoren (S. 433)	K. Ivanov	2	4	W

**Bedingungen:****Empfehlungen:****Anmerkungen:**

## 6 Lehrveranstaltungen der Schwerpunkte

### 6.1 Alle Lehrveranstaltungen

#### Lehrveranstaltung: Abgas- und Schmierölanalyse am Verbrennungsmotor [2134150]

**Koordinatoren:** Marcus Gohl

**Teil folgender Module:** SP 48: Verbrennungsmotoren (S. [176](#))[SP\_48\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
		Sommersemester	de

#### Erfolgskontrolle

#### Bedingungen

Keine.

#### Lernziele

#### Inhalt

**Lehrveranstaltung: Adaptive Finite Element Methods [1606]****Koordinatoren:** Dörfler**Teil folgender Module:** SP 06: Computational Mechanics (S. 126)[SP\_06\_mach], SP 13: Festigkeitslehre/ Kontinuumsmechanik (S. 137)[SP\_13\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

## Lehrveranstaltung: Adaptive Regelungssysteme [2105012]

**Koordinatoren:** Georg Bretthauer

**Teil folgender Module:** SP 40: Robotik (S. 167)[SP\_40\_mach], SP 04: Automatisierungstechnik (S. 123)[SP\_04\_mach], SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 134)[SP\_11\_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 119)[SP\_01\_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 121)[SP\_02\_mach], SP 18: Informationstechnik (S. 141)[SP\_18\_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 130)[SP\_09\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 156)[SP\_31\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer:

1 Stunde (Pflichtfach), auch als Wahl- oder Teil eines Hauptfaches möglich

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Mess- und Regelungstechnik

### Lernziele

Die Studierenden kennen die verschiedenen Typen, die Struktur und die Wirkungsweise adaptiver Regelungssysteme. Sie sind in der Lage, Systemgleichungen experimentell und theoretisch aufzustellen. Durch die Arbeit mit Beispielen sind die Studierenden auf die praktische Anwendung von adaptiven Regelungssystemen vorbereitet.

### Inhalt

Einführung: Begriffe, Einteilung adaptiver Regelungssysteme, Ziele

Strukturen adaptiver Regelungssysteme: Überblick, parameter-, struktur- und signaladaptive Regelungssysteme, gesteuerte und geregelte ARS, ARS mit Referenz-/Identifikationsmodell, Anwendung

Modellbildung: Verfahren, experimentelle Bedingungen, experimentelle Modellbildung, Identifikationsverfahren für Eingrößen-/Mehrgrößensysteme

Parameteradaptive Regelungssysteme: Definitionen, Entwurfsprinzipien

### Literatur

W. Weber. Adaptive Regelungssysteme, volume I, II. R. Oldenbourg, München, 1971.

**Lehrveranstaltung: Aerothermodynamik [2154436]**

**Koordinatoren:** Friedrich Seiler  
**Teil folgender Module:** SP 41: Strömungslehre (S. 169)[SP\_41\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Vorlesung gibt einen Einblick in das aerodynamische Problem beim Wiedereintritt von Raumflugkörpern in die Erdatmosphäre. Dabei wird die anströmende Luft bei sehr hohen Flugmachzahlen so stark aufgeheizt, daß die Chemie heißer Gase berücksichtigt werden muß. Die Verknüpfung der Thermodynamik mit diesen sogenannten Hyperschallströmungen um Raumkapseln führt uns zum Begriff der Aerothermodynamik.

Alle über die Grundvorlesung Strömungslehre hinaus notwendigen Grundlagen werden vermittelt und eingehend anhand der beim Wiedereintritt einer Raumkapsel auftretenden Strömungsphänomene diskutiert. Zur Berechnung dienen in der verdünnten hohen Atmosphäre gaskinetische Rechenmethoden, die anhand von Beispielen erläutert werden. Unterhalb von 90 km Höhe wird die Kontinuumstheorie verwendet. Als Versuchsanlage zur Skalierung dieser Hyperschallströmungen im Labor wird das Stoßrohr eingesetzt. Die Funktionsweise des Stoßrohrs als Hyperschallversuchsanlage wird erklärt und die dazu benötigte Meßtechnik anhand neuester Ergebnisse erläutert.

**Inhalt**

Eigenschaften einer Hyperschallströmung  
 Aerothermodynamische Grundlagen  
 Probleme beim Wiedereintritt  
 Strömungsbereiche beim Wiedereintritt  
 Angewandte Hyperschallforschung

**Literatur**

H. Oertel jun.: Aerothermodynamik, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, 1994

F. Seiler: Skript zur Vorlesung über Aerothermodynamik

**Lehrveranstaltung: Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme [2138001]****Koordinatoren:** Gert F. Trommer, Trommer**Teil folgender Module:** SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. [145](#))[SP\_22\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

## Lehrveranstaltung: Analytische Methoden in der Materialflussplanung (mach und wi-wi) [2117060]

**Koordinatoren:** Kai Furmans

**Teil folgender Module:** SP 40: Robotik (S. 167)[SP\_40\_mach], SP 28: Lifecycle Engineering (S. 152)[SP\_28\_mach], SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach], SP 29: Logistik und Materialflusslehre (S. 153)[SP\_29\_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 161)[SP\_35\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten (Wahlfach), 60 min (Kernfach)

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

keine

### Empfehlungen

Statistische Grundkenntnisse und -verständnis

Empfohlenes Wahlpflichtfach:

- Stockastik im Maschinenbau

Empfohlene Vorlesung:

- Materialfluss im Maschinenbau (kann auch parallel gehört werden)

### Lernziele

Der Student:

- beherrscht die Grundlagen analytisch lösbarer stochastischer Modellierungen von Materialflusssystemen,
- kann aufbauend auf einfachen Modellen der Bedientheorie Modelle von vernetzten Materialflusssystemen sowie Ansätze für Steuerungssysteme (KANBAN) ableiten,
- führt praktische Übungen an Workstations durch und
- setzt Simulationsmodelle und exakte Berechnungsverfahren ein.

### Inhalt

- Einzelsysteme: M/M/1; M/G/1; Prioritätsregeln, Abbildung von Störungen
- Vernetzte Systeme: Offene und geschlossene Approximationen, exakte Lösungen und Approximationen
- Anwendung auf flexible Fertigungssysteme, FTS-Anlagen
- Modellierung von Steuerungsverfahren (Conwip, Kanban)
- zeitdiskrete Modellierung von Bediensystemen

### Medien

Tafelanschrieb, Skript, Präsentationen

**Literatur**

Wolff: Stochastic Modeling and the Theory of Queues, Prentice Hall, 1989

Shanthikumar, Buzacott: Stochastic Models of Manufacturing Systems

**Anmerkungen**

keine

**Lehrveranstaltung: Angewandte Strömungsmechanik [2154434]****Koordinatoren:** Torsten Schenkel**Teil folgender Module:** SP 41: Strömungslehre (S. 169)[SP\_41\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach], SP 14: Fluid-Festkörper-Wechselwirkung (S. 138)[SP\_14\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Vorlesung ergänzt die strömungsmechanischen Grundlagen der Strömungslehrevorlesung. Der Student vertieft das Verständnis für Strömungsmechanische Phänomene. Die Vorlesung ist damit die Grundlage für ein Schwerpunktstudium Strömungslehre.

**Inhalt**

- Einführung
- Aerodynamik
- Grundlagen der Aerodynamik
- Tragflügeltheorie
- Grenzschichtströmungen
- Transsonischer Tragflügel
- Beispiellösungen
- Strömungen mit Wärmeübertragung
- Grundlagen der Wärmeübertragung
- Konvektion an der vertikalen Platte
- Rayleigh Benard Konvektion
- Rohrströmung

Inhalt variiert von Semester zu Semester.

Nicht alle Inhalte werden in jedem Semester behandelt.

**Literatur**

Oertel, H., Böhle, M.: Strömungsmechanik, Vieweg-Verlag, 2006

Schlichting, H., Gersten, K.: Grenzschichttheorie, Springer-Verlag, 2006

Oertel, H. (Hrsg.): Prandtl-Führer durch die Strömungslehre, Vieweg-Verlag 2002

Oertel, H. (Hrsg.): Prandtl's Essentials for Fluid Mechanics, Springer-Verlag 2004

## Lehrveranstaltung: Angewandte Tieftemperaturtechnologie [2158112]

**Koordinatoren:** Friedrich Haug

**Teil folgender Module:** SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 147)[SP\_24\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

keine Hilfsmittel erlaubt

### Bedingungen

keine

### Empfehlungen

Kenntnisse im Umfang der Vorlesung Thermodynamik I von Vorteil (aber nicht Bedingung)

### Lernziele

Die Vorlesung gibt eine Einführung in das interdisziplinäre Fachgebiet Tieftemperaturtechnologie mit Schwerpunkt auf Thermodynamik und Verfahren zur Erzeugung tiefer Temperaturen. Grundlagen werden vertieft mit Rechenbeispielen unter Praxisbezug. Ausgeführte Anlagen werden beschrieben, wobei auch Einrichtungen am europäischen Forschungszentrum CERN als Beispiel dienen. Tieftemperaturtechnologie ist eine verhältnismässig junge Ingenieursdisziplin mit Zukunftspotential und ist unverzichtbar in der Grundlagenforschung, Weltraumtechnik, Medizintechnik, Industrie, Supraleitung, in Grossforschungseinrichtungen.

### Inhalt

1. Einführung, Bedeutung der Tieftemperaturtechnologie
2. Das Forschungszentrum CERN
3. Physikalisch-thermische Grundlagen
4. Tieftemperatureigenschaften von Materialien
5. Kältemittel
6. Thermische Isolation, Lagerung und Transfer von Fluiden
7. Hauptsätze der Thermodynamik
8. Kreisprozesse und Verfahren der Kälteerzeugung
9. Kälteanlagen und Komponenten
10. Messtechnik, Automatisierung
11. Ausgeführte Tieftemperaturanlagen, u.a. am CERN.
12. Kleinkühler
13. Erzeugung extrem tiefer Temperaturen

### Literatur

1. Technische Thermodynamik, beliebig
2. Tieftemperaturtechnologie, H. Frey und R. Haefler, VDI-Verlag, 1981
3. Handbook of Cryogenic Engineering, J. Weisend II, Verlag Taylor&Francis, 1998

## Lehrveranstaltung: Angewandte Tribologie in der industriellen Produktentwicklung [2145181]

**Koordinatoren:** Albert Albers, Wolfgang Burger

**Teil folgender Module:** SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 132)[SP\_10\_mach], SP 47: Tribologie (S. 175)[SP\_47\_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 121)[SP\_02\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Verbrennungsmotoren, Einspritzsysteme, Nebenaggregate und Getriebe haben eines gemeinsam: Hochbelastete geschmierte Kontaktstellen.

Der Trend im Kraftfahrzeugbau zu immer höherer Leistung und längeren Wartungsintervallen bei gleichzeitig reduziertem Bauraum und Gewicht stellt neue Herausforderungen an Schmierstoffe und Kontaktpartner wie Gleitlager, Wälzlager, Nocken-Stößel-Systeme und Zahnradpaarungen.

Ziel der Vorlesung ist, anhand von Beispielen aus der Automobilindustrie die Vielfalt der Tribologie und die Besonderheiten der geschmierten Wirkpartner zu diskutieren.

### Inhalt

- Reibung, Verschleiß, Verschleißprüfung
- Schmiermittel (Öle, Fette, Festschmierstoffe)
- Hydrodynamische und elastohydrodynamische Schmierung
- Tribologische Auslegung der Kontaktpartner
- Messtechnik in geschmierten Kontakten
- Schadensfälle und deren Vermeidung
- Oberflächenschutzschichten
- Gleitlager, Wälzlager
- Zahnradpaarungen, Getriebe

### Literatur

Vorlesungsfolien werden im Ilias veröffentlicht.

**Lehrveranstaltung: Antriebsstrang mobiler Arbeitsmaschinen [2113077]****Koordinatoren:** Marcus Geimer**Teil folgender Module:** SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (S. 160)[SP\_34\_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 121)[SP\_02\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2/1	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

- Allgemeine Grundlagen des Maschinenbaus
- Grundkenntnisse Hydraulik
- Interesse an mobilen Arbeitsmaschinen

**Lernziele**

Alle Aspekte und Komponenten, die für den Antriebsstrang einer mobilen Arbeitsmaschine relevant sind, kennenlernen sowie den Aufbau unterschiedlicher Antriebsstränge.

**Inhalt**

Innerhalb dieser Vorlesung sollen die Variationsmöglichkeiten der Fahrtriebsstränge von mobilen Arbeitsmaschinen vorgestellt und diskutiert werden. Die Schwerpunkte der Vorlesung sind wie folgt:

- Vertiefen der bisherigen Grundlagen
- Mechanische Getriebe
- Hydrodynamische Wandler
- Hydrostatische Antriebe
- Leistungsverzweigte Getriebe
- Elektrische Antriebe
- Achsen
- Terramechanik (Rad-Boden Effekte)

**Medien**

Präsentation

**Literatur**

Skriptum zur Vorlesung downloadbar

**Lehrveranstaltung: Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebssysteme [2146180]****Koordinatoren:** Albert Albers, Sascha Ott**Teil folgender Module:** SP 47: Tribologie (S. 175)[SP\_47\_mach], SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 134)[SP\_11\_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 121)[SP\_02\_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 130)[SP\_09\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 132)[SP\_10\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung

**Bedingungen**

Keine

**Empfehlungen**

Antriebssystemtechnik B: Stationäre Antriebssysteme

**Lernziele**

Es sollen die grundlegenden Kompetenzen, die ein zukünftiger Fahrzeugentwickler zum Design energieeffizienter und gleichzeitig komfortabel fahrbarer Antriebssystemlösungen benötigt, beherrscht werden.

**Inhalt**

System Antriebsstrang, System Fahrer, System Umgebung, Systemkomponenten, Entwicklungsprozess

**Literatur**

1. Kirchner, E.; "Leistungsübertragung in Fahrzeuggetrieben: Grundlagen der Auslegung, Entwicklung und Validierung von Fahrzeuggetrieben und deren Komponenten", Springer Verlag Berlin Heidelberg 2007
2. Naunheimer, H.; "Fahrzeuggetriebe: Grundlagen, Auswahl, Auslegung und Konstruktion", Springer Verlag Berlin Heidelberg 2007

**Lehrveranstaltung: Antriebssystemtechnik B: Stationäre Antriebssysteme [2145150]****Koordinatoren:** Albert Albers, Sascha Ott**Teil folgender Module:** SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 132)[SP\_10\_mach], SP 40: Robotik (S. 167)[SP\_40\_mach], SP 20: Integrierte Produktentwicklung (S. 143)[SP\_20\_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 121)[SP\_02\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung

**Bedingungen**

Keine

**Empfehlungen**

Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebssysteme

**Lernziele**

Es sollen die grundlegenden Kompetenzen, die ein zukünftiger Antriebstrangentwickler zum Design energieeffizienter und sicherer Antriebsystemlösungen für das Design von industriellen Antrieben benötigt, beherrscht werden.

**Inhalt**

System Antriebsstrang, System Bediener, System Umgebung, Systemkomponenten, Entwicklungsprozess

**Literatur**

1. VDI-2241: "Schaltbare fremdbetätigte Reibkupplungen und -bremsen", VDI Verlag GmbH, Düsseldorf
2. Geilker, U.: "Industriekupplungen - Funktion, Auslegung, Anwendung", Die Bibliothek der Technik, Band 178, verlag moderne industrie, 1999

## Lehrveranstaltung: Anwendung der Technischen Logistik am Beispiel moderner Krananlagen [2117064]

**Koordinatoren:** Markus Golder

**Teil folgender Module:** SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (S. 160)[SP\_34\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 132)[SP\_10\_mach], SP 44: Technische Logistik (S. 172)[SP\_44\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich, ca. 20min, Termine nach Vereinbarung

### Bedingungen

keine

### Empfehlungen

technisches Interesse; Vorteilhaft: Kenntnisse aus der Vorlesung 'Technischen Logistik I, Grundlagen'

### Lernziele

Der Student:

- kennt die Vorgehensweise bei der Auslegung einer modernen Krananlage,
- ist in der Lage diese Vorgehensweise kann auch für die Auslegung anderer förder technischer Anlagen zu übertragen.

### Inhalt

- Grundlagen modernen Kranbaus
- Einsatzmerkmale, Klassifizierung
- Auslegung, Dimensionierung, Kostenbetrachtungen
- Relevante Regelwerke
- Moderne Kransteuerungs- und Antriebskonzepte

### Medien

Präsentationen, Tafelanschriebe

### Literatur

Keine.

### Anmerkungen

keine

## Lehrveranstaltung: Anwendung der Technischen Logistik in der Warensortier- und -verteiltechnik [2118089]

**Koordinatoren:** Jörg Föllner

**Teil folgender Module:** SP 18: Informationstechnik (S. 141)[SP\_18\_mach], SP 44: Technische Logistik (S. 172)[SP\_44\_mach], SP 19: Informationstechnik für Logistiksysteme (S. 142)[SP\_19\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich 30 min

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Keine.

### Lernziele

Es werden Grundkenntnisse der Warensortiertechnik vermittelt.

### Inhalt

Grundlagen der Warensortier- und Verteiltechnik, Einsatzmerkmale, Klassifizierung, Auslegung, Dimensionierung, Kostenbetrachtungen. Relevante Regelwerke, moderne Steuerungs- und Antriebskonzepte

### Medien

Präsentationen, Tafelanschrieb

### Literatur

Keine.

### Anmerkungen

keine

## Lehrveranstaltung: Anwendung höherer Programmiersprachen im Maschinenbau [2182735]

**Koordinatoren:** Daniel Weygand

**Teil folgender Module:** SP 06: Computational Mechanics (S. 126)[SP\_06\_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 177)[SP\_49\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung 30 Minuten

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Der Student soll die Programmierung in Fortran 95,2003 und Skriptsprachen (awk, python) erlernen, und numerische Simulationen erstellen können.

### Inhalt

Ziel der Vorlesung ist es eine Einführung in höhere Programmiersprachen und Skriptspachen unter UNIX/Linux.

\* Fortran 95/2003:

- Aufbau des Quellcodes
- Programmierung
- Compilation
- Debuggen
- Parallelisierung unter OpenMP

\* Numerische Methode

\* Skriptsprache: Python, awk

\* Visualisierung von Daten / Ergebnissen unter Unix

### Literatur

[1] fortran 95/2003 explained, M. Metcalf, J. Reid, M. Cohen, Oxford University Press 2004.

[2] Intel Fortran compiler handbook.

## Lehrveranstaltung: Arbeitsplanung, Simulation und Digitale Fabrik [2110038]

**Koordinatoren:** Gert Zülch

**Teil folgender Module:** SP 03: Arbeitswissenschaft (S. 122)[SP\_03\_mach], SP 37: Produktionsmanagement (S. 164)[SP\_37\_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 161)[SP\_35\_mach], SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung, Dauer: 30 Minuten  
(nur in Deutsch)

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

- Kenntnisse in "Produktionsmanagement" (Synonyme hierzu: "Betriebsorganisation" und "Industrial Engineering") erforderlich
- Arbeits- und wirtschaftswissenschaftliche Kenntnisse vorteilhaft
- Kenntnisse der Betriebs-/Wirtschaftsinformatik nicht erforderlich, aber hilfreich

### Lernziele

- Lerninhalte zum Thema "Produktionsmanagement" vertiefen
- Kenntnisse über kurz- und langfristige Aufgaben der Arbeits- und Produktionssystemplanung erweitern
- Grundlegende Techniken der Modellierung und Simulation von Produktionssystemen verstehen
- Bedeutung und Nutzen der Informatik im Maschinenbau erkennen

### Inhalt

1. Überblick und Einführung
2. Begriffsbestimmung und betriebliche Einordnung
3. Gegenstandsbereiche der Arbeitsplanung
4. Planung einer Bearbeitungsplanes
5. Erstellung eines Arbeitsplanes
6. Gestaltung eines Arbeitsplatzes
7. Grundbegriffe der Simulation von Produktionssystemen
8. Materialflussorientierte Simulation
9. Personalorientierte Simulation
10. Planung und Simulation von Montagesystemen
11. Simulation von Unternehmensstrukturen
12. Digitale Fabrik als Planungswerkzeug

**Literatur****Lernmaterialien:**

Das Skript steht unter [https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto\\_rz-uka\\_cat\\_29099.html](https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto_rz-uka_cat_29099.html) zum Download zur Verfügung.

**Literatur:**

- WIENDAHL, Hans-Peter: Betriebsorganisation für Ingenieure. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 5. Auflage 2004.
- EVERSHEIM, Walter: Organisation in der Produktionstechnik 3: Arbeitsvorbereitung. Düsseldorf: VDI-Verlag, 4. Auflage 2002.
- REFA - Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation (Hrsg.): Ausgewählte Methoden der Planung und Steuerung. München: Carl Hanser Verlag, 1993.
- KIEF, Hans B.: NC/CNC Handbuch 2003/04. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2003.
- KOŠTURIÁK, Ján; GREGOR, Milan: Simulation von Produktionssystemen. Wien, New York: Springer, 1995.
- LIEBL, Franz: Simulation. München, Wien: Oldenbourg, 2. Auflage 1995.
- VDI 4499, Blatt 1: Digitale Fabrik - Grundlagen. Berlin: Beuth-Verlag, 2008.

Verwenden Sie jeweils die aktuelle Fassung.

## Lehrveranstaltung: Arbeitsschutz und Arbeitsrecht [2109024]

**Koordinatoren:** Gert Zülch

**Teil folgender Module:** SP 03: Arbeitswissenschaft (S. 122)[SP\_03\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung, Dauer: 30 Minuten  
(nur in Deutsch)

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

- Modulveranstaltung: Kombination der Vorlesung "Arbeitsschutz und Arbeitsschutzmanagement (2109030)" mit den Arbeitsrecht-Kapiteln aus "Arbeitswissenschaft (2109026)" (d.h. die Kombination mit einer dieser Vorlesungen ist nicht möglich)
- **Die Prüfungen "Arbeitsschutz und Arbeitsrecht (2109024)" und "Arbeitswissenschaft (2109026)" schließen sich einander aus.**
- **Die Prüfungen "Arbeitsschutz und Arbeitsrecht (2109024)" und "Arbeitsschutz und Arbeitsschutzmanagement (2109030)" schließen sich einander aus.**

### Empfehlungen

- Bereitschaft zum interdisziplinären Lernen (Technik, Wirtschaft, Recht, Informatik, ...)
- Kenntnisse in Arbeitswissenschaft hilfreich

### Lernziele

- Grundlegende Vorgehensweisen, Regelungen und Gesetze kennen lernen
- Einordnung des Arbeitsschutzes in betriebliche Abläufe erfahren
- Verbindungen zu anderen Managementsystemen erkennen

### Inhalt

1. Einführung in die Lehrveranstaltung
2. Begriffsbestimmungen und rechtliche Regelungen
3. Organisation des Arbeitsschutzes
4. Abläufe im Arbeitsschutz
5. Büro- und Bildschirmarbeitsplätze
6. Rechnerunterstützte Gefährdungsanalyse
7. Risikobewertung im Arbeitsschutz
8. Arbeitsschutz-Managementsysteme
9. Integrierte Managementsysteme
10. Individuelles Arbeitsrecht
11. Kollektives Arbeitsrecht

## 12. Interessenvertretung

**Literatur****Lernmaterialien:**

Das Skript steht unter [https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto\\_rz-uka\\_cat\\_29099.html](https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto_rz-uka_cat_29099.html) zum Download zur Verfügung.

**Literatur:**

- SKIBA, Reinald: Taschenbuch Arbeitssicherheit. Bielefeld: Erich Schmidt Verlag, 10. Auflage 2000.
- SCHLIEPHACKE, Jürgen: Führungswissen Arbeitssicherheit. Berlin: Erich Schmidt Verlag, 2000.
- RITTER, Albert; LANGHOFF, Thomas: Arbeitsschutzmanagementsysteme: Vergleich ausgewählter Standards. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW, 2. Auflage 1998. (Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Forschung Fb 792)
- ZÜLCH, Gert; BRINKMEIER, Bernd (Hrsg.): Arbeitsschutz-Managementsysteme: Realisierungsformen und Entwicklungsbedarf. Aachen: Shaker Verlag, 2000.
- Beck-Texte: Arbeitsgesetze. München: Deutscher Taschenbuch Verlag, 77. Auflage, 2010. (Beck-Texte im dtv, 5006)
- ZÖLLNER, Wolfgang; LORITZ, Karl-Georg; HERGENRÖDER, Wolfgang: Arbeitsrecht. München: C. H. Beck, 6. Auflage 2007.
- MEISEL, Peter G.: Arbeitsrecht in der betrieblichen Praxis. Köln: Deutscher Instituts Verlag, 10. Auflage 2002.
- MÜLLER-JENTSCH, Walter: Soziologie der industriellen Beziehungen. Frankfurt/M., New York: Campus Verlag, 1986. (Campus Studium, Band 566).

Verwenden Sie jeweils die aktuelle Fassung.

## Lehrveranstaltung: Arbeitsschutz und Arbeitsschutzmanagement [2109030]

**Koordinatoren:** Gert Zülch

**Teil folgender Module:** SP 03: Arbeitswissenschaft (S. 122)[SP\_03\_mach], SP 37: Produktionsmanagement (S. 164)[SP\_37\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung, Dauer: 30 Minuten  
(nur in Deutsch)

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

**Die Prüfungen "Arbeitsschutz und Arbeitsschutzmanagement (2109030)" und "Arbeitsschutz und Arbeitsrecht (2109024)" schließen sich einander aus.**

### Empfehlungen

- Bereitschaft zum interdisziplinären Lernen (Technik, Wirtschaft, Recht, Informatik, ...)
- Kenntnisse in Arbeitswissenschaft hilfreich

### Lernziele

- Grundlegende Vorgehensweisen und Regelungen kennen lernen
- Einordnung des Arbeitsschutzes in betriebliche Abläufe erfahren
- Verbindungen zu anderen Managementsystemen erkennen

### Inhalt

1. Einführung in die Lehrveranstaltung
2. Begriffsbestimmungen und rechtliche Regelungen
3. Organisation des Arbeitsschutzes
4. Abläufe im Arbeitsschutz
5. Büro- und Bildschirmarbeitsplätze
6. Rechnerunterstützte Gefährdungsanalyse
7. Risiko- und Wirtschaftlichkeitsbewertung
8. Arbeitsschutz-Managementsysteme
9. Integrierte Managementsysteme

### Literatur

#### Lernmaterialien:

Das Skript steht unter [https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto\\_rz-uka\\_cat\\_29099.html](https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto_rz-uka_cat_29099.html) zum Download zur Verfügung.

#### Literatur:

- SKIBA, Reinald: Taschenbuch Arbeitssicherheit. Bielefeld: Erich Schmidt Verlag, 10. Auflage 2000.
- SCHLIEPHACKE, Jürgen: Führungswissen Arbeitssicherheit. Berlin: Erich Schmidt Verlag, 2000.

- RITTER, Albert; LANGHOFF, Thomas: Arbeitsschutzmanagementsysteme: Vergleich ausgewählter Standards. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW, 2. Auflage 1998. (Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Forschung Fb 792)
- ZÜLCH, Gert; BRINKMEIER, Bernd (Hrsg.): Arbeitsschutz-Managementssysteme: Realisierungsformen und Entwicklungsbedarf. Aachen: Shaker Verlag, 2000.
- Beck-Texte: Arbeitsgesetze. München: Deutscher Taschenbuch Verlag, 77. Auflage, 2010. (Beck-Texte im dtv, 5006)

Verwenden Sie jeweils die aktuelle Fassung.

## Lehrveranstaltung: Arbeitswissenschaft (Vorlesung und Übung) [2109026]

**Koordinatoren:** Gert Zülch

**Teil folgender Module:** SP 03: Arbeitswissenschaft (S. 122)[SP\_03\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

#### Vertiefungsrichtung "Produktionstechnik":

Schriftlich Prüfung, Dauer: 90 Minuten

(nur in Deutsch)

Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht-programmierbar)

#### Sonstige Richtungen:

Mündliche Prüfung, Dauer: 30 Minuten

(nur in Deutsch)

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

- Die Prüfungen "Arbeitswissenschaft (2109026)" und "Ergonomie und Arbeitswirtschaft (2109029)" schließen sich einander aus.
- Die Prüfungen "Arbeitswissenschaft (2109026)" und "Arbeitsschutz und Arbeitsrecht (2109024)" schließen sich einander aus.

### Empfehlungen

- Bereitschaft zum interdisziplinären Lernen (Technikgestaltung, Recht, Arbeitsphysiologie, Arbeitspsychologie, ...)
- Grundkenntnisse im Produktionsmanagement hilfreich

### Lernziele

- Grundbegriffe der Ergonomie, Zeitwirtschaft und Personalplanung beherrschen
- Grundlegende Methoden und Verfahren aus der arbeitswissenschaftlichen Praxis kennenlernen
- Grundprinzipien des Arbeitsrechts kennen
- Kriterien der ergonomischen Bewertung und Beurteilung beherrschen

### Inhalt

1. Einführung
2. Grundlagen menschlicher Leistung
3. Arbeitsplatzgestaltung
4. Zeitstudium
5. Arbeitsplatzbewertung und Entgeltfindung
6. Arbeitsstrukturierung
7. Personalplanung
8. Personalführung

9. Arbeitsrecht

10. Organisation der Interessenvertretung

### Literatur

#### Lernmaterialien:

Das Skript steht unter [https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto\\_rz-uka\\_cat\\_29099.html](https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto_rz-uka_cat_29099.html) zum Download zur Verfügung.

#### Literatur:

- BULLINGER, Hans-Jörg: Ergonomie. Stuttgart: B. G. Teubner 1994.
- REFA - Verband für Arbeitsstudien, Betriebsorganisation und Unternehmensentwicklung (Hrsg.): Datenermittlung. München: Carl Hanser Verlag, 1997. (Methodenlehre der Betriebsorganisation)
- REFA - Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation (Hrsg.): Anforderungsermittlung (Arbeitsbewertung). München: Carl Hanser Verlag, 2. Auflage 1991. (Methodenlehre der Betriebsorganisation)
- REFA - Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation (Hrsg.): Grundlagen der Arbeitsgestaltung. München: Carl Hanser Verlag, 1991. (Methodenlehre der Betriebsorganisation)
- REFA - Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation (Hrsg.): Entgelt differenzierung. München: Carl Hanser Verlag, 1991. (Methodenlehre der Betriebsorganisation)
- SCHLICK, Christopher; BRUDER, Ralph; LUCZAK, Holger: Arbeitswissenschaft. Heidelberg u.a.: Springer, 3. Auflage 2010.
- SCHMIDTKE, Heinz (Hrsg.): Ergonomie. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 3. Auflage 1998.

Verwenden Sie jeweils die aktuelle Fassung.

## Lehrveranstaltung: Arbeitswissenschaftliches Laborpraktikum [2109033]

**Koordinatoren:** Gert Zülch, Patricia Stock  
**Teil folgender Module:** SP 03: Arbeitswissenschaft (S. 122)[SP\_03\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

- Anwesenheitspflicht
- Kolloquium zu Beginn jedes Laborversuchs
- Keine Prüfung erforderlich

### Bedingungen

- Anwesenheitspflicht
- begrenzte Teilnehmerzahl

### Empfehlungen

- Bereitschaft zum interdisziplinären Lernen (Technikgestaltung, Recht, Arbeitsphysiologie, Arbeitspsychologie, ...)
- Kenntnisse im Arbeitswissenschaft sind erforderlich

### Lernziele

- Grundlegende Methoden und Verfahren aus der arbeitswissenschaftlichen Praxis kennenlernen
- Kriterien der ergonomischen Bewertung und Beurteilung beherrschen

### Inhalt

1. Statische und dynamische Muskelarbeit
2. Psychische Beanspruchungsermittlung
3. Lärmmessung und –beurteilung
4. Beleuchtungsmessung
5. Messung von Klimafaktoren
6. Messung von Luftverunreinigungen
7. Arbeitsstudium nach REFA
8. Zeit- und Bewegungsstudien nach MTM
9. Ergonomische Arbeitsplatzgestaltung
10. Arbeiten am Bildschirm

### Literatur

#### Lernmaterialien:

Das Skript wird in der Vorlesung zur Verfügung gestellt. Ergänzende Informationen stehen unter [https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto\\_rz-uka\\_cat\\_29099.html](https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto_rz-uka_cat_29099.html) zur Verfügung.

#### Literatur:

Zülch, Kiparski: Messen, Beurteilen, Gestalten von Arbeitsbedingungen. Heidelberg: Curt Haefner Verlag, 2. Auflage 1999.

**Lehrveranstaltung: Atomistische Simulation und Molekulardynamik [2181740]****Koordinatoren:** Peter Gumbsch**Teil folgender Module:** SP 47: Tribologie (S. 175)[SP\_47\_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 161)[SP\_35\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 149)[SP\_26\_mach], SP 06: Computational Mechanics (S. 126)[SP\_06\_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 177)[SP\_49\_mach], SP 13: Festigkeitslehre/ Kontinuumsmechanik (S. 137)[SP\_13\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündliche Prüfung 30 Minuten

**Bedingungen**

Pflicht: none

**Lernziele**

Der Student erlernt die physikalischen Grundlagen partikelbasierter Simulationsmethoden (z.B. Molekulardynamik), die in der Werkstoffmodellierung eingesetzt werden. Der Student wird an Fragen aus der Werkstoffwissenschaften herangeführt, zu deren Lösung dieser Ansatzes verwendet wird. Die praktische Umsetzung wird in der Übung durchgeführt.

**Inhalt**

Die Vorlesung gibt eine Einführung in partikelbasierte Simulationsmethoden weitgehend am Beispiel der Molekulardynamik:

1. Einführung
2. Werkstoffphysik
3. MD Basics, Atom-Billard
  - \* Teilchen, Ort, Energie, Kräfte – Paarpotenzial
  - \* Anfangs- und Randbedingungen
  - \* Zeitintegration
4. Algorithmisches
5. Statik, Dynamik, Thermodynamik
6. MD Output
7. Wechselwirkung zwischen Teilchen
  - \* Paarpotenziale – Mehrkörperpotenziale
  - \* Quantenmechanische Prinzipien
  - \* Tight Binding Methoden
  - \* dissipative Partikeldynamik
8. Anwendung von teilchenbasierten Methoden

**Literatur**

[1] Understanding Molecular Simulation: From Algorithms to Applications, Daan Frenkel and Berend Smit (Academic Press, 2001) wie alle guten MD Bücher stark aus dem Bereich der physikalischen Chemie motiviert und auch aus diesem Bereich mit Anwendungsbeispielen gefüllt, trotzdem für mich das beste Buch zum Thema!

[2] Computer simulation of liquids, M. P. Allen and Dominic J. Tildesley (Clarendon Press, Oxford, 1996) Immer noch der Klassiker zu klassischen MD Anwendungen. Weniger stark im Bereich der Nichtgleichgewichts-MD.

**Lehrveranstaltung: Aufbau und Eigenschaften verschleißfester Werkstoffe [2178643]****Koordinatoren:** Sven Ulrich**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 149)[SP\_26\_mach], SP 47: Tribologie (S. 175)[SP\_47\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung (30 min)

keine Hilfsmittel

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Vermittlung des grundlegenden Verständnisses des Aufbaus verschleißfester Werkstoffe, der Zusammenhänge zwischen Konstitution, Eigenschaften und Verhalten, der Prinzipien zur Erhöhung von Härte und Zähigkeit sowie der Charakteristiken der verschiedenen Gruppen der verschleißfesten Materialien.

**Inhalt**

Einführung

Werkstoffe und Verschleiß

Unlegierte und legierte Werkzeugstähle

Schnellarbeitsstähle

Stellite und Hartlegierungen

Hartstoffe

Hartmetalle

Schneidkeramik

Superharte Materialien

Neueste Entwicklungen

**Literatur**

Laska, R. Felsch, C.: Werkstoffkunde für Ingenieure, Vieweg Verlag, Braunschweig, 1981

Schedler, W.: Hartmetall für den Praktiker, VDI-Verlage, Düsseldorf, 1988

Schneider, J.: Schneidkeramik, Verlag moderne Industrie, Landsberg am Lech, 1995

Kopien der Abbildungen und Tabellen werden verteilt

**Lehrveranstaltung: Aufbau und Eigenschaften von Schutzschichten [2177601]****Koordinatoren:** Sven Ulrich**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 149)[SP\_26\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung (30 min)

keine Hilfsmittel

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Vermittlung des Basiswissens im Bereich des Oberflächen-Engineerings, des Verständnisses der Zusammenhänge zwischen Aufbau, Eigenschaften und Verhalten von Schutzschichten sowie des Verständnisses der vielfältigen Methoden zur Modifizierung, Beschichtung und Charakterisierung von Oberflächen.

**Inhalt**

Einführung und Übersicht

Konzepte zur Oberflächenmodifizierung

Schichtkonzepte

Schichtmaterialien

Verfahren zur Oberflächenmodifizierung

Verfahren zur Schichtaufbringung

Methoden zur Charakterisierung der Schichten und Stoffverbunde

Stand der industriellen Werkzeug- und Bauteilbeschichtung

Neueste Entwicklungen der Beschichtungstechnologie

**Literatur**

Bach, F.-W.: Modern Surface Technology, Wiley-VCH, Weinheim, 2006

Abbildungen und Tabellen werden verteilt

## Lehrveranstaltung: Aufladung von Verbrennungsmotoren [2134112]

**Koordinatoren:** Rainer Golloch

**Teil folgender Module:** SP 45: Technische Thermodynamik (S. 173)[SP\_45\_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 147)[SP\_24\_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 174)[SP\_46\_mach], SP 48: Verbrennungsmotoren (S. 176)[SP\_48\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

1. Teil: schriftlich, ca. 45 min.

2. Teil: mündliche Gruppenprüfung, ca. 45 min.

### Bedingungen

keine

### Empfehlungen

Verbrennungsmotoren A hilfreich

### Lernziele

Die Studenten lernen das wachsende Themengebiet der Aufladung von 4-Takt-Otto-, Diesel- und Gasmotoren als Maßnahmenpaket zur Leistungssteigerung sowie der Emissions- und Verbrauchssenkung kennen. Nach Beschreibung der aufladetechnischen Grundlagen inklusive der Ladeluftkühlung werden die gebräuchlichen Verdichter mit ihren Einsatzmöglichkeiten und Betriebscharakteristiken vorgestellt. Einen weiteren Schwerpunkt bilden unterschiedlichen Aufladeverfahren, wobei neben den Basis-Aufladeverfahren auch neuartige und komplexe Verfahren wie z.B. die zweistufig geregelte Aufladung oder die Registeraufladung behandelt werden. Darüber hinaus erfolgt eine Beschreibung der Unterschiede in den Brennverfahren zwischen Saug- und aufgeladenen Motoren.

### Inhalt

Aufladetechnische Grundlagen

Verdichter

Kombination von Motor und Verdichter

Mechanische Aufladung

Abgasturboaufladung

Komplexe Aufladeverfahren

Sondergebiete aufgeladener Motoren

### Literatur

Skript, erhältlich in der Vorlesung

**Lehrveranstaltung: Augewählte Probleme der angewandten Reaktorphysik mit Übungen [2190411]**

**Koordinatoren:** Habil Ron Dagan  
**Teil folgender Module:** SP 21: Kerntechnik (S. 144)[SP\_21\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Ausgewählte Anwendungen der Technische Logistik [2118087]****Koordinatoren:** Martin Mittwollen, Linsel**Teil folgender Module:** SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 130)[SP\_09\_mach], SP 44: Technische Logistik (S. 172)[SP\_44\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

nach jedem Semester; mündlich / ggf. schriftlich (siehe Studienplan Maschinenbau, Stand 7.7.2010)

**Bedingungen**

s. Empfehlungen (de)

**Empfehlungen**

TL-I soll vorher gehört worden sein, Wissen aus TL-I wird vorausgesetzt

**Lernziele**

Auf dem Wissen aus TL-I aufbauend spezielle Fragestellungen aus dem Betrieb fördertechnischer Maschinen bearbeiten können (z.B. dynamisches Verhalten von Kranen, Aufzügen, Regalbediengeräten, Gabelstaplern).

Durch Gastvorlesungen werden industrielle Lösungen präsentiert.

Vorlesungskennnisse an realen Maschinenbeispielen rechnerisch anwenden

**Inhalt**

Aufbau und Gestaltung von Maschinen der Intralogistik // statisches und dynamisches Verhalten // betriebliche Eigenschaften und Besonderheiten // Besuch reales Intralogistiksystem

In den Übungen: Anwendungs- und Rechenbeispiele zu den Vorlesungsinhalten

**Medien**

Ergänzungsblätter, Beamer, Folien, Tafel

**Literatur**

Empfehlungen in der Vorlesung

**Anmerkungen**

-

## Lehrveranstaltung: Ausgewählte Anwendungen der Technische Logistik und Projekt [2118088]

**Koordinatoren:** Martin Mittwollen, Linsel

**Teil folgender Module:** SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 130)[SP\_09\_mach], SP 44: Technische Logistik (S. 172)[SP\_44\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

nach jedem Semester; mündlich / ggf. schriftlich (siehe Studienplan Maschinenbau)  
(zählt zwei Drittel)

Projektarbeit, benotet, (zählt ein Drittel)

### Bedingungen

keine

### Empfehlungen

TL-I soll vorher gehört worden sein, Wissen aus TL-I wird vorausgesetzt

### Lernziele

Der Student

- kann, auf dem Wissen aus TL-I aufbauend, spezielle Fragestellungen aus dem Betrieb fördertechnischer Maschinen bearbeiten (z.B. dynamisches Verhalten von Kranen, Aufzügen, Regalbediengeräten, Gabelstaplern).
- Vorlesungskennnisse an realen Maschinenbeispielen rechnerisch anwenden
- fertigt eine Projektarbeit an

### Inhalt

Aufbau und Gestaltung von Maschinen der Intralogistik // statisches und dynamisches Verhalten // betriebliche Eigenschaften und Besonderheiten // Besuch reales Intralogistiksystem // selbständig angefertigte Projektarbeit

In den Übungen: Anwendungs- und Rechenbeispiele zu den Vorlesungsinhalten

Eine selbständige Projektarbeit anfertigen, die das Themengebiet vertieft.

### Medien

Ergänzungsblätter, Beamer, Folien, Tafel

### Literatur

Empfehlungen in der Vorlesung

**Lehrveranstaltung: Ausgewählte Kapitel der Luft- und Raumfahrttechnik I [2170454]****Koordinatoren:** Sigmar Wittig**Teil folgender Module:** SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 174)[SP\_46\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

oral

Duration: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Grundlagen der Mathematik, Thermodynamik, Fluid Mechanik, Mechanik

**Lernziele**

Der Schwerpunkt liegt in der Analyse der Raumfahrtsysteme und der Betrachtung der Luftfahrt und ihrer Einbindung in das Verkehrs-system zur Erfüllung zukünftiger Mobilitätsbedürfnisse. Ziel ist das Verständnis der physikalisch-technischen Grundlagen und der sich daraus ergebenden Anwen-dungsszenarien in der Raumfahrt wie der ökonomischen und ökolo-gischen Rahmenbedingungen für die Luftfahrt. Gestützt auf aktuelle Bei-spiele werden die in den Anwen-dungsbereichen - Erdbeobachtung und Kommunikation, Erkundung des Weltraums, bemannte Raum-fahrt - entsprechenden Hauptkomponenten vorgestellt. Mit Bezug auf die Luft-verkehrsentwicklung und unter Be-rücksichtigung der direkten Betriebs-kosten werden im zweiten Teil der Vorlesung die Folgerungen für Ge-staltung eines Flugzeuges bzw. einer Flugzeugflotte abgeleitet.

Im Wintersemester wird eine weitere Lehrveranstaltung angeboten.

**Inhalt**

- I. Raumfahrtsystems
  - Anwendungsbereiche
  - Einordnung der Raumfahrtpro-gramme
  - Wirtschaftliche Aspekte
  - Hauptkomponenten
  - Einflußparameter
  - Raumfahrtmissionen
  - Trägerraketen und Antriebe
  - Satelliten und Rückkehrsysteme
- II. Luftfahrt
- Entwicklungsstand
  - Wirtschaftliche Aspekte
  - Flugzeugentwicklung
  - Aerodynamik
  - Neue Materialien
  - Zukünftige Entwicklungen

**Literatur**

Messerschmidt, Ernst: Raumfahrt-systeme, Springer-Verlag 2005

Griffin, Michael D.: Space Vehicle Design; AIAA Education Series 2004

Hünecke, Klaus: Die Technik des modernen Verkehrsflugzeuges, Motorbuch-Verlag 2004

**Lehrveranstaltung: Ausgewählte Kapitel der Luft- und Raumfahrttechnik II [2169486]**

**Koordinatoren:** Sigmar Wittig  
**Teil folgender Module:** SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 174)[SP\_46\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich  
 Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Grundlagen der Mathematik, Thermodynamik, Fluid Mechanik, Mechanik

**Lernziele**

Ziel im ersten Teil der Vorlesung ist die Gestaltung von Verkehrsflugzeugen. Aufbauend auf der Analyse der Anforderungen werden Konstruktionsprinzipien für den Flugzeugrumpf und die Antriebe abgeleitet. Lasten und Belastungen - auch instationäre - im Betrieb werden diskutiert. Im zweiten Teil werden die Grundlagen der Bahnmechanik und der Manövrierfähigkeit von Satelliten mit den Trägern und Wiedereintrittssystemen behandelt. Im Sommersemester wird eine weitere Lehrveranstaltung angeboten.

**Inhalt**

I. Flugzeugentwurf  
 Einsatzbereiche  
 Antriebe  
 Rumpfgestaltung  
 Aerodynamische Kräfteverteilung

II. Raumfahrtsysteme  
 und Satelliten  
 Grundlagen der Bahnmechanik  
 Bahnänderungen  
 Antriebssysteme  
 Bodenstation und Raumsegment  
 Wiedereintritt  
 Zukünftige Missionen

**Literatur**

Hünecke, Klaus: Die Technik des modernen Verkehrsflugzeuges, Motorbuch-Verlag, 2004

Hull, David, G.: Fundamentals of air-plane flight mechanics; Springer 2007

Messerschmid, Ernst: Raumfahrt-systeme, Springer-Verlag 2005

Griffin, Michael D.: Space Vehicle Design, AIAA Education Series 2004

## Lehrveranstaltung: Ausgewählte Kapitel der Optik und Mikrooptik für Maschinenbauer [2143892]

**Koordinatoren:** Timo Mappes

**Teil folgender Module:** SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 159)[SP\_33\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündlich

Dauer: 20 Minuten

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Die Vorlesung führt in die Grundlagen der Optik ein und stellt technisch genutzte optische Effekte und Messverfahren vor. An ausgewählten Beispielen werden Bauelemente der Optik, optische Effekte, optische Instrumente und Apparate sowie deren Anwendung vorgestellt. Fertigungsverfahren für makroskopische und mikroskopische Optiken werden mit den technischen Hintergründen erläutert.

### Inhalt

Im ersten Teil der Vorlesung werden behandelt:

Grundgesetze der Optik

lineare Optik

Abbildungsfehler opt. Systeme

Wellenoptik & Polarisierung

Im zweiten Teil folgt auf diesen Grundlagen aufbauend die Besprechung

optischer Instrumente

Kontrastverfahren

Positionierung

Abschließend werden Fertigungsverfahren der optischen Elemente diskutiert

### Literatur

Hecht Eugene: Optik; 4., überarb. Aufl.; Oldenbourg Verlag, München und Wien, 2005

Folien der Vorlesung als \*.pdf

**Lehrveranstaltung: Ausgewählte Kapitel der Verbrennung [2167541]****Koordinatoren:** Ulrich Maas**Teil folgender Module:** SP 45: Technische Thermodynamik (S. 173)[SP\_45\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündlich

Dauer: 30 min

**Bedingungen**

Keine

**Empfehlungen**

Keine

**Lernziele**

Zyklusvorlesung: Vertiefung spezieller Themen aus dem Bereich der Verbrennung, Beispiele: Chemie der Verbrennung, Statistische Modelle turbulenter Flammen, Tropfen und Spray-Verbrennung

**Inhalt**

Je nach Vorlesung: Grundlagen der chemischen Reaktionskinetik, der statistischen Modellierung von turbulenten Flammen oder der Tropfen- und Sprayverbrennung.

**Medien**

Tafelanschrieb und Powerpoint-Presentation

**Literatur**

Skript Grundlagen der technischen Verbrennung (Prof. U. Maas)

Verbrennung - Physikalisch-Chemische Grundlagen, Modellbildung, Schadstoffentstehung, Autoren: U. Maas, J. Warnatz, R.W. Dibble, Springer-Lehrbuch, Heidelberg 1996

## Lehrveranstaltung: Ausgewählte Kapitel zu turbulenten Strömungen in der Energie- und Strömungstechnik [2170462]

**Koordinatoren:** Dominic von Terzi, v. Terzi  
**Teil folgender Module:** SP 41: Strömungslehre (S. 169)[SP\_41\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich  
 Dauer: 30 Minuten  
 Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

- Einführung in die Physik turbulenter Strömungen
- Statistische und deterministische Betrachtung turbulenter Strömungen
- Berechnung und Identifizierung turbulenter kohärenter Strömungsstrukturen
- Kenntnis kanonischer turbulenter Strömungen (Ähnlichkeitsgesetze) als Grundelemente zur Beschreibung komplexer Strömungen
- Entstehung der Turbulenz: Physik, Modellierung und Berechnung der Transition

### Inhalt

- Einführung (Turbulente Strömungen)
- Identifizierung von turbulenten kohärenten Strukturen
- Statistische Betrachtung
- Kanonische turbulente Strömungen
- Strömungen mit Ablösung
- Turbulenter Wärmetransport
- Laminar-turbulenter Umschlag
- Transitionsmodellierung
- Direkte Numerische Simulation (DNS)

### Literatur

- Pope, S.; Turbulent Flows, Cambridge University Press, 2000
- Tennekes, H., Lumley, J.; A First Course in Turbulence, MIT Press, 1972
- von Terzi, D., Sandberg, R. and Fasel, H., Identification of large coherent structures in supersonic axisymmetric wakes, Computers & Fluids, 38(8), 2009, pp. 1638-1650 (Identifizierung von kohärenten turbulenten Strukturen)

**Lehrveranstaltung: Auslegung einer Gasturbinenbrennkammer (Projektarbeit) [22509]****Koordinatoren:** Nikolaos Zarzalis**Teil folgender Module:** SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 147)[SP\_24\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle**

Es wird die Leistung der Gruppe und jedes einzelnen Studierenden beurteilt. Die Instrumente zur Beurteilung der Gruppe sind die Präsentationen des Arbeitsfortschritts und die Abschlussdokumentation des Projektes. Bei der Abschlusspräsentation werden die Studierenden auch einzeln befragt, damit der Aufgabensteller den Wissensstand jedes einzelnen Studierenden beurteilen kann.

**Bedingungen**

Thermodynamik, Strömungslehre, Wärme- und Stoffübertragung, Konstruktion.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden lernen als Gruppe zu arbeiten. Sie erarbeiten selbständig einen realisierbaren Plan und erfüllen diesen. Durch die zahlreichen Präsentationen des Arbeitsfortschritts wird das Präsentieren der erzielten Ergebnisse geübt. Darüber hinaus lernt der Studierende das angeeignete Grundwissen anzuwenden. Er erkennt dabei, dass er durch die Aneignung der Methodik in den unterschiedlichen Grundlagenfächern jede ingenieurmäßige Fragestellung durch das Heranziehen der relevanten Literatur bearbeiten kann

**Inhalt**

Ausgehend von den geometrischen Randbedingungen und den Leistungsdaten eines Triebwerkes wird die Brennkammer ausgelegt. Die Aufgabe, d.h. Geometrie und Leistungsdaten, kann von einem Industriepartner vorgegeben werden.

Vorgehensweise:

In vier Vorlesungsdoppelstunden werden zuerst die theoretischen Grundlagen erläutert. Diese bestehen aus der Beschreibung und Funktionsweise des Triebwerkes und der speziellen Aufgabe und Funktionsweise der Brennkammer. Danach werden die Aufgaben innerhalb der Gruppe verteilt. Die Aufgaben bestehen aus

- Konstruktion
- Aerodynamik
- Wärmetechnik/ Materialwahl
- Temperaturverteilung, Emissionen

Nach einer Diskussion über die Vorgehensweise bei der Auslegung und Festlegung der Schnittstellen wird ein Projektleiter bestimmt. Dessen erste Aufgabe ist die Erstellung eines Zeitplanes, der anschließend mit dem Team diskutiert und abgestimmt wird. Der Zeitplan ist sehr klar strukturiert, um anhand des Zeitplans den Arbeitsfortschritt kontrollieren zu können. Im Zeitplan sollen Treffen vereinbart werden, in welchen der Arbeitsfortschritt der Gruppe vorgestellt wird. Hierbei soll der Aufgabensteller präsent sein, um den Arbeitsfortschritt wahrzunehmen und eventuelle Korrekturen einzuleiten.

Der Abschluss des Projektes bildet eine Präsentation der Arbeit mit allen Beteiligten. Durch die Befragung beurteilt der Aufgabensteller das Erkenntnisniveau der einzelnen Studierenden und die gesamte Gruppenleistung. Die genannten Faktoren werden für die Notenbildung herangezogen. Die Gruppenleistung wird mit 70% und das Erkenntnisniveau des einzelnen Studenten mit 30% gewichtet.

Wird die Aufgabe von der Industrie gestellt, so beinhaltet die Projektarbeit auch die Besichtigung des Industriepartners gegen Ende der Projektarbeit mit einer Präsentation der bis zu diesem Zeitpunkt erfolgten Auslegung.

**Anmerkungen**

Keine.

## Lehrveranstaltung: Auslegung hochbelasteter Bauteile [2181745]

**Koordinatoren:** Jarir Aktaa

**Teil folgender Module:** SP 07: Dimensionierung und Validierung mechanischer Konstruktionen (S. 128)[SP\_07\_mach], SP 21: Kerntechnik (S. 144)[SP\_21\_mach], SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 146)[SP\_23\_mach], SP 48: Verbrennungsmotoren (S. 176)[SP\_48\_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 174)[SP\_46\_mach], SP 53: Fusionstechnologie (S. 181)[SP\_53\_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 177)[SP\_49\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung: 30 Minuten

### Bedingungen

Werkstoffkunde  
Technische Mechanik II

### Lernziele

Die Studierenden kennen die Regeln gängiger Auslegungsvorschriften für die Beurteilung von Bauteilen, die im Betrieb hohen thermo-mechanischen und/oder Bestrahlungsbelastungen unterliegen. Sie wissen, welche Stoffgesetze beim Stand der Technik sowie Stand der Forschung zur Abschätzung der unter diesen Belastungen auftretenden Verformung und Schädigung und zur Vorhersage der zu erwartenden Lebensdauer verwendet werden. Sie haben einen Einblick über den Einsatz dieser in der Regel nichtlinearen Stoffgesetze in Finite-Elemente-Programmen und kennen die wesentlichen Punkte, die dabei zu beachten sind.

### Inhalt

Inhalte der Vorlesung:

- Regeln gängiger Auslegungsvorschriften
- Klassische Stoffgesetze der Elasto-Plastizität und des Kriechens
- Lebensdauerregeln für Kriechen, Ermüdung und Kriech-Ermüdung-Wechselwirkung
- Fortgeschrittene Stoffgesetze der Thermo-Elasto-Viskoplastizität
- Kontinuumsmechanische Stoffgesetze für die Schädigung bei hohen Temperaturen
- Einsatz fortgeschrittener Stoffgesetze in FE-Programmen

### Literatur

- R. Viswanathan, Damage Mechanisms and Life Assessment of High-Temperature Components, ASM International, 1989.
- Lemaitre, J.; Chaboche J.L.: Mechanics of Solid Materials, Cambridge University Press, Cambridge, 1990.

## Lehrveranstaltung: Auslegung mobiler Arbeitsmaschinen [2113079]

**Koordinatoren:** Marcus Geimer  
**Teil folgender Module:** SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (S. 160)[SP\_34\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 132)[SP\_10\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Semesterbegleitende Hausarbeit in Kleingruppen + mündliche Prüfung

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Kennnisse in Fluidtechnik (SoSe , LV 21093)

### Lernziele

Die Studierenden sollen lernen:

1. Wie man beim Entwickeln einer mobilen Arbeitsmaschine vorgeht.
2. Wie bisher gelerntes auf ein konkretes Problem angewendet werden kann.
3. Wie eine komplexe Auslegungsaufgabe gegliedert werden kann.
4. Wie Fachwissen unterschiedlicher Vorlesungen zusammengeführt werden kann.

### Inhalt

Radlader und Bagger sind hochgradig spezialisierte mobile Arbeitsmaschinen. Ihre Funktion besteht darin Gut zu lösen und aufzunehmen und in geringer Entfernung wieder abzusetzen/abzuschütten.

Maßgebliche Größe zur Dimensionierung ist der Inhalt der Standardschaufel. Anhand eines Radladers oder Baggers werden in dieser Veranstaltung die wesentlichen Dimensionierungsschritte zur Auslegung durchgearbeitet. Das beinhaltet unter Anderem:

- das Festlegen der Größenklasse und Hauptabmaße,
- die Dimensionierung des Antriebsstrangs,
- das Bestimmen der Kinematik der Ausrüstung,
- das Dimensionieren der Arbeitshydraulik sowie
- Festigkeitsberechnungen.

Der gesamte Auslegungs- und Entwurfsprozess dieser Maschinen ist stark geprägt von der Verwendung von Normen und Richtlinien. Auch dieser Aspekt wird behandelt.

Aufgebaut wird auf das Wissen aus den Bereichen Mechanik, Festigkeitslehre, Maschinenelemente, Antriebstechnik und Fluidtechnik.

Die Veranstaltung erfordert eine aktive Teilnahme und kontinuierliche Mitarbeit.

### Literatur

Keine.

**Lehrveranstaltung: Automatisierte Produktionsanlagen [2149904]****Koordinatoren:** Jürgen Fleischer**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Automatisierungssysteme [2106005]****Koordinatoren:** Michael Kaufmann**Teil folgender Module:** SP 04: Automatisierungstechnik (S. 123)[SP\_04\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 156)[SP\_31\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Automobil und Umwelt [2186126]**

**Koordinatoren:** Heiko Kubach, Ulrich Spicher, Ulrich Maas, Heiner Wirbser  
**Teil folgender Module:** SP 45: Technische Thermodynamik (S. 173)[SP\_45\_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach], SP 48: Verbrennungsmotoren (S. 176)[SP\_48\_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 147)[SP\_24\_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 121)[SP\_02\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Seminarvortrag mit schriftlicher Ausarbeitung

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Thermodynamik:

Der Student soll die grundlegenden Prinzipien von Verbrennungsprozessen in Verbrennungsmotoren (einschließlich der Schadstoffbildung) verstehen.

Verbrennungsmotoren:

Der Student soll die grundlegende Wirkungsweise des Verbrennungsmotors verstehen. Insbesondere Schadstoffbildung, Kraftstoffverbrauch und Wirkung auf die Umwelt werden behandelt.

**Inhalt**

Prinzipien von Verbrennungsprozessen, chemische Reaktion, Reaktionsmechanismen, NO-Bildung und NO-Reduktion, Rußbildung, Restkohlenwasserstoffe, Flammenlöschung, Verbrennung im Ottomotor (Zündung, Flammenausbreitung, Motorklopfen), Verbrennung im Dieselmotor (Spraybildung, Sprayverbrennung)

**Literatur**

J. Warnatz, U. Maas, R. W. Dibble: Combustion, Springer

## Lehrveranstaltung: Bahnsystemtechnik [2115919]

**Koordinatoren:** Peter Gratzfeld  
**Teil folgender Module:** SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 179)[SP\_50\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

- Prüfung: mündlich
- Dauer: 20 Minuten
- Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

keine

### Empfehlungen

keine

### Lernziele

- Die Studierenden verstehen Zusammenhang und gegenseitige Abhängigkeit von Fahrzeugen, Infrastruktur und Betrieb in einem Bahnsystem.
- Sie können die Eignung der verschiedenen ausgeführten Elemente im Gesamtsystem beurteilen.
- Sie leiten daraus die Anforderungen an moderne Schienenfahrzeugkonzepte ab.

### Inhalt

- Überblick über die wesentlichen Bestandteile eines modernen Bahnsystems (Fahrzeuge, Infrastruktur, Betrieb)
- Geschichtliche Entwicklung und wirtschaftliche Bedeutung von Bahnsystemen
- Fahrdynamische Grundlagen
- Rad-Schiene-Kontakt
- Sicherungstechnik
- Bahnstromversorgung
- Fahrzeuge

### Medien

Die in der Vorlesung gezeigten Folien stehen den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

### Literatur

Eine Literaturliste steht den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

### Anmerkungen

keine

**Lehrveranstaltung: Betriebsstoffe für Verbrennungsmotoren und ihre Prüfung [2133109]**

**Koordinatoren:** Jürgen Volz  
**Teil folgender Module:** SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 147)[SP\_24\_mach], SP 48: Verbrennungsmotoren (S. 176)[SP\_48\_mach], SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 139)[SP\_15\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung, Dauer ca. 30 min., keine Hilfsmittel

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studenten erhalten grundlegende Kenntnisse über Art, Zusammensetzung und Bedeutung der Betriebsstoffe –Kraftstoffe, Schmierstoffe und Kühlstoffe- als wichtige Komponente im System heutiger Otto- und Diesel-Verbrennungsmotoren. Inhalt sind die Definition und der chemische Aufbau der Betriebsstoffe, die Bedeutung von Erdöl als ihr wesentlicher Rohstoff, ihre Herstellverfahren, ihre wichtigsten Eigenschaften, ihre Normungen und Spezifikationen, sowie die zugehörigen Prüfverfahren. Außerdem werden auch zukünftig erwartete Entwicklung bei konventionellen und alternativen Kraftstoffen unter der Prämisse von weltweiten Emissionsbeschränkungen und Energieeinsparungen behandelt.

**Inhalt**

Einführung /Grundlagen

Kraftstoffe für Otto- und Dieselmotoren

Wasserstoff

Schmierstoffe für Otto- und Dieselmotoren

Kühlstoffe für Verbrennungsmotoren

**Literatur**

Skript

**Lehrveranstaltung: Bildgebende Verfahren in der Medizin I [23261]****Koordinatoren:** Dössel**Teil folgender Module:** SP 32: Medizintechnik (S. 158)[SP\_32\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Wintersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Bildgebende Verfahren in der Medizin II [23262]****Koordinatoren:** Dössel**Teil folgender Module:** SP 32: Medizintechnik (S. 158)[SP\_32\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Bioelektrische Signale und Felder [23264]****Koordinatoren:** Gunnar Seemann**Teil folgender Module:** SP 32: Medizintechnik (S. 158)[SP\_32\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Biogas-Chancen und Möglichkeiten [2165514]**

**Koordinatoren:** Peter Drausnigg  
**Teil folgender Module:** SP 45: Technische Thermodynamik (S. 173)[SP\_45\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündlich  
Dauer: 30 Min.

**Bedingungen**

Keine

**Empfehlungen**

Keine

**Lernziele**

Vermittlung gesamtwirtschaftlicher Betrachtung unter gesetzlichen, politischen und energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen

**Inhalt**

Klassische Erzeugung und Nutzung von Biogas  
Neue Verwendungsmöglichkeiten von Biogas  
Aufbereitungsverfahren für Biogas  
Wirtschaftliche Betrachtung  
Gesetzliche Rahmenbedingungen

**Literatur**

Vorlesungsmitschrieb

**Lehrveranstaltung: Biomechanik: Design in der Natur und nach der Natur [2181708]****Koordinatoren:** Claus Mattheck**Teil folgender Module:** SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 177)[SP\_49\_mach], SP 25: Leichtbau (S. 148)[SP\_25\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Teilnahmebescheinigung an Exkursion

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der Student lernt die in der Natur verwirklichten mechanischen Optimierungen zu erkennen und zu technisch zu nutzen.

**Inhalt**

- \* Mechanik und Wuchsgesetze der Bäume
- \* Körpersprache der Bäume
- \* Versagenskriterien und Sicherheitsfaktoren
- \* Computersimulation adaptiven Wachstums
- \* Kerben und Schadensfälle
- \* Bauteiloptimierung nach dem Vorbild der Natur
- \* Computerfreie Bauteiloptimierung
- \* Universalformen der Natur
- \* Schubspannungsbomben in Faserverbunden
- \* Optimale Faserverläufe in Natur und Technik
- \* Bäume, Hänge, Deiche, Mauern und Rohrleitungen

**Lehrveranstaltung: Biomedizinische Messtechnik I [23269]****Koordinatoren:** Armin Bolz, Bolz**Teil folgender Module:** SP 32: Medizintechnik (S. 158)[SP\_32\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Wintersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Biomedizinische Messtechnik II [23270]****Koordinatoren:** Armin Bolz, Bolz**Teil folgender Module:** SP 32: Medizintechnik (S. 158)[SP\_32\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

## Lehrveranstaltung: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin; I [2141864]

**Koordinatoren:** Andreas Guber

**Teil folgender Module:** SP 01: Advanced Mechatronics (S. 119)[SP\_01\_mach], SP 32: Medizintechnik (S. 158)[SP\_32\_mach], SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 159)[SP\_33\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung: als Wahlfach (Dauer: 30 Minuten) oder als Hauptfach in Kombination mit anderen Vorlesungen (Dauer: 60 Minuten)

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Im Rahmen der Vorlesung wird zunächst auf die relevanten mikrotechnischen Fertigungsmethoden eingegangen und anschließend werden ausgewählte biomedizinische Anwendungen vorgestellt, da der zunehmende Einsatz von Mikrostrukturen und Mikrosystemen in den Life-Sciences und der Medizin zu verbesserten medizintechnischen Produkten, Instrumentarien sowie Operations- und Analysesystemen führt.

### Inhalt

Einführung in die verschiedenen mikrotechnischen Fertigungsverfahren: LIGA, Zerspanen, Silizium-Mikrotechnik, Laser-Mikromaterialbearbeitung,  $\mu$ EDM-Technik, Elektrochemisches Metallätzen  
Biomaterialien, Sterilisationsverfahren.

Beispiele aus dem Life-Science-Bereich: mikrofluidische Grundstrukturen: Mikrokanäle, Mikrofilter, Mikrovermischer, Mikropumpen- und Mikroventile, Mikro- und Nanotiterplatten, Mikroanalysesysteme ( $\mu$ TAS), Lab-on-Chip-Anwendungen.

### Literatur

Menz, W., Mohr, J., O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH-Verlag, Weinheim, 2001

Vorlesungsskript

## Lehrveranstaltung: BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II [2142883]

**Koordinatoren:** Andreas Guber

**Teil folgender Module:** SP 01: Advanced Mechatronics (S. 119)[SP\_01\_mach], SP 32: Medizintechnik (S. 158)[SP\_32\_mach], SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 159)[SP\_33\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündlich: als Wahlfach (Dauer: 30 Minuten) oder als Hauptfach in Kombination mit anderen Vorlesungen (Dauer: 60 Minuten)

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Im Rahmen der Vorlesung wird zunächst auf die relevanten mikrotechnischen Fertigungsmethoden eingegangen und anschließend werden ausgewählte biomedizinische Anwendungen vorgestellt, da der zunehmende Einsatz von Mikrostrukturen und Mikrosystemen in den Life-Sciences und der Medizin zu verbesserten medizintechnischen Produkten, Instrumentarien sowie Operations- und Analysesystemen führt.

### Inhalt

Einsatzbeispiele aus den Life-Sciences und der Medizin: Mikrofluidische Systeme:

Lab-CD, Proteinkristallisation,

Microarray, BioChips

Tissue Engineering

Biohybride Zell-Chip-Systeme

Drug Delivery Systeme

Mikroverfahrenstechnik, Mikroreaktoren

Mikrofluidische Messzellen für FTIR-spektroskopische Untersuchungen

in der Mikroverfahrenstechnik und in der Biologie

Mikrosystemtechnik für Anästhesie, Intensivmedizin (Monitoring)

und Infusionstherapie

Atemgas-Analyse / Atemluft-Diagnostik

Neurobionik / Neuroprothetik

Nano-Chirurgie

### Literatur

Menz, W., Mohr, J., O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH-Verlag, Weinheim, 2001

Buess, G.: Operationslehre in der endoskopischen Chirurgie, Band I und II;

Springer-Verlag, 1994

Vorlesungsskript

## Lehrveranstaltung: BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III [2142879]

**Koordinatoren:** Andreas Guber

**Teil folgender Module:** SP 01: Advanced Mechatronics (S. 119)[SP\_01\_mach], SP 32: Medizintechnik (S. 158)[SP\_32\_mach], SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 159)[SP\_33\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündlich: als Wahlfach (Dauer: 30 Minuten) oder als Hauptfach in Kombination mit anderen Vorlesungen (Dauer: 60 Minuten)

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Im Rahmen der Vorlesung wird zunächst auf die relevanten mikrotechnischen Fertigungsmethoden eingegangen und anschließend werden ausgewählte biomedizinische Anwendungen vorgestellt, da der zunehmende Einsatz von Mikrostrukturen und Mikrosystemen in den Life-Sciences und der Medizin zu verbesserten medizintechnischen Produkten, Instrumentarien sowie Operations- und Analysesystemen führt.

### Inhalt

Einsatzbeispiele aus dem Bereich der operativen Minimal Invasiven Therapie (MIT):

Minimal Invasive Chirurgie (MIC)

Neurochirurgie / Neuroendoskopie

Interventionelle Kardiologie / Interventionelle Gefäßtherapie

NOTES

Operationsroboter und Endosysteme

Zulassung von Medizinprodukten (Medizinproduktgesetz) und Qualitätsmanagement

### Literatur

Menz, W., Mohr, J., O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH-Verlag, Weinheim, 2001

Buess, G.: Operationslehre in der endoskopischen Chirurgie, Band I und II; Springer-Verlag, 1994

Vorlesungsskript

**Lehrveranstaltung: Biosignalverarbeitung [2105020]****Koordinatoren:** Hagen Malberg**Teil folgender Module:** SP 32: Medizintechnik (S. 158)[SP\_32\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Wintersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Boundary and Eigenvalue Problems [1246]****Koordinatoren:** Michael Plum, Wolfgang Reichel, Plum, Reichel**Teil folgender Module:** SP 06: Computational Mechanics (S. 126)[SP\_06\_mach], SP 30: Mechanik und Angewandte Mathematik (S. 154)[SP\_30\_mach], SP 13: Festigkeitslehre/ Kontinuumsmechanik (S. 137)[SP\_13\_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 161)[SP\_35\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	6	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

## Lehrveranstaltung: BUS-Steuerungen [2114092]

**Koordinatoren:** Marcus Geimer

**Teil folgender Module:** SP 18: Informationstechnik (S. 141)[SP\_18\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 156)[SP\_31\_mach], SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (S. 160)[SP\_34\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (20 min) in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

### Bedingungen

Es werden Grundkenntnisse der Elektrotechnik empfohlen. Programmierkenntnisse sind ebenfalls hilfreich.

### Lernziele

Vermittlung eines Überblicks über die theoretische sowie anwendungsbezogene Funktionsweise verschiedener Bussysteme.

Nach der Teilnahme an der praktisch orientierten Vorlesung sind die Studierenden in der Lage, sich ein Bild von Kommunikationsstrukturen verschiedener Anwendungen zu machen, einfache Systeme zu entwerfen und den Aufwand zur Programmierung eines Gesamtsystems abzuschätzen.

### Inhalt

- Erlernen der Grundlagen der Datenkommunikation in Netzwerken
- Übersicht über die Funktionsweise aktueller Feldbusse
- Detaillierte Betrachtung der Funktionsweise und Einsatzgebiete von CAN-Bussen
- Praktische Umsetzung des Erlernten durch die Programmierung einer Beispielanwendung (Hardware wird gestellt)

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

- Etschberger, K.: Controller Area Network, Grundlagen, Protokolle, Bausteine, Anwendungen; München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2002.
- Engels, H.: CAN-Bus - CAN-Bus-Technik einfach, anschaulich und praxisnah dargestellt; Poing: Franzis Verlag, 2002.

### Anmerkungen

Die Veranstaltung wird um interessante Vorträge von Referenten aus der Praxis ergänzt.

**Lehrveranstaltung: CAD-Praktikum CATIA V5 [2123356]****Koordinatoren:** Jivka Ovtcharova, Mrkonjic Hajdukovic**Teil folgender Module:** SP 07: Dimensionierung und Validierung mechanischer Konstruktionen (S. 128)[SP\_07\_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 161)[SP\_35\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	3	Winter-/Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Praktische Prüfung am Rechner, Dauer 60 min., Hilfsmittel: Skript

**Bedingungen**

Keine

**Empfehlungen**

Umgang mit technischen Zeichnungen wird vorausgesetzt.

**Lernziele**

Die Studierenden sind in der Lage selbständig 3D-Geometriemodelle im CAD-System zu erstellen, aufgrund der erstellten Geometrie Konstruktionszeichnungen zu generieren und anschließend durch Verwendung der integrierten CAE-Werkzeugen FE-Untersuchungen sowie kinematische Simulationen durchzuführen. Mit erweiterten, wissensbasierten Funktionalitäten von CATIA lernen die Teilnehmer die Geometrieerstellung zu automatisieren und somit die Wiederverwendbarkeit der Modelle zu gewährleisten.

**Inhalt**

Dem Teilnehmer werden die folgenden Kenntnisse vermittelt:

- Grundlagen zu CATIA V5 wie Benutzeroberfläche, Bedienung etc.
- Erstellung und Bearbeitung unterschiedlicher CAD-Modellarten
- Erzeugung von Basisgeometrien und Einzelteilen
- Erstellung von Einzelteilzeichnungen
- Integration von Teillösungen in Baugruppen
- Arbeiten mit Constraints
- Festigkeitsuntersuchung mit FEM
- Kinematische Simulation mit DMU
- Umgang mit CATIA Knowledgeware

**Literatur**

Praktikumskript

**Anmerkungen**

Für das Praktikum besteht Anwesenheitspflicht.

## Lehrveranstaltung: CAD-Praktikum Unigraphics NX5 [2123355]

**Koordinatoren:** Jivka Ovtcharova, Mrkonjic Hajdukovic

**Teil folgender Module:** SP 07: Dimensionierung und Validierung mechanischer Konstruktionen (S. 128)[SP\_07\_mach], SP 28: Lifecycle Engineering (S. 152)[SP\_28\_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 161)[SP\_35\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	3	Winter-/Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Praktische Prüfung am Rechner, Dauer 60 min., Hilfsmittel: Skript

### Bedingungen

Keine

### Empfehlungen

Umgang mit technischen Zeichnungen wird vorausgesetzt.

### Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage selbständig 3D-Geometriemodelle im CAD-System zu erstellen, aufgrund der erstellten Geometrie Konstruktionszeichnungen zu generieren und anschließend durch Verwendung der integrierten CAE-Werkzeugen FE-Untersuchungen sowie kinematische Simulationen durchzuführen. Mit erweiterten, wissensbasierten Funktionalitäten von NX5 lernen die Teilnehmer die Geometrieerstellung zu automatisieren und somit die Wiederverwendbarkeit der Modelle zu gewährleisten.

### Inhalt

Dem Teilnehmer werden die folgenden Kenntnisse vermittelt:

- Überblick über den Funktionsumfang
- Einführung in die Arbeitsumgebung von UG NX5
- Grundlagen der 3D-CAD Modellierung
- Feature-basiertes Modellieren
- Freiformflächenmodellierung
- Erstellen von technischen Zeichnungen
- Baugruppenmodellierung
- Finite Elemente Methode (FEM) und Mehrkörpersimulation (MKS) mit UG NX5

### Literatur

Praktikumsskript

### Anmerkungen

Für das Praktikum besteht Anwesenheitspflicht.

## Lehrveranstaltung: CAE-Workshop [2147175]

**Koordinatoren:** Albert Albers, Assistenten  
**Teil folgender Module:** SP 07: Dimensionierung und Validierung mechanischer Konstruktionen (S. 128)[SP\_07\_mach], SP 51: Entwicklung innovativer Geräte (S. 180)[SP\_51\_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 119)[SP\_01\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 132)[SP\_10\_mach], SP 04: Automatisierungstechnik (S. 123)[SP\_04\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach], SP 13: Festigkeitslehre/Kontinuumsmechanik (S. 137)[SP\_13\_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 161)[SP\_35\_mach], SP 25: Leichtbau (S. 148)[SP\_25\_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 130)[SP\_09\_mach], SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 129)[SP\_08\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 156)[SP\_31\_mach], SP 28: Lifecycle Engineering (S. 152)[SP\_28\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	3	Winter-/Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Abhängig von der Art, wie der CAE-Workshop angerechnet werden soll.  
 Schriftliche- und praktische Prüfung wenn der CAE-Workshop als Wahlpflicht- oder Wahlfach (Bachelor oder Master) anerkannt werden soll.

### Bedingungen

Anwesenheitspflicht

### Empfehlungen

Wir empfehlen den Workshop ab dem 5 Semester.

### Lernziele

Im Rahmen des Praktikums CAE - Workshops werden rechnergestützte Werkzeuge vorgestellt, die im industriellen Produktentstehungsprozess eingesetzt werden. Anhand von Beispielen wird der Ablauf der Prozesskette verdeutlicht. Hiermit soll ein Überblick über die Möglichkeiten und Grenzen der virtuellen Produktentwicklung vermittelt werden. Dabei bekommen die Studenten einen praxisnahen Einblick in die Welt der Mehrkörpersysteme, der finiten Elemente und Optimierungsgestaltungen.

Die Studenten bekommen theoretische Grundlagen vermittelt und werden an moderner Hardware in der Nutzung von industriegebräuchlicher Software geschult. Um die kritische Auseinandersetzung mit den Berechnungs- und Optimierungsergebnissen zu fördern, müssen die Studenten diese in kleinen Gruppen diskutieren und abschließend vor allen Beteiligten präsentieren.

### Inhalt

Inhalte im Sommersemester:

- Einführung in die Finite Elemente Analyse (FEA)
- Spannungs- und Modalanalyse von FE-Modellen unter Nutzung von Abaqus CAE als Preprocessor und Abaqus als Solver.
- Einführung in die Topologie- und Gestaltoptimierung
- Erstellung und Berechnung verschiedener Optimierungsmodelle mit dem Optimierungspaket TOSCA und dem Solver Abaqus.

Inhalte im Wintersemester:

- Einführung in die Finite Elemente Methode
- Spannungs- und Modalanalyse von FE-Modellen unter Nutzung von Abaqus CAE als Preprocessor und Abaqus als Solver.
- Einführung in die Mehrkörpersimulation
- Erstellung und Berechnung von Mehrkörpersimulationsmodellen. Kopplung von MKS und FEM zur Berechnung hybrider Mehrkörpersimulationsprobleme.

### Literatur

Skript und Kursunterlagen werden in Ilias bereitgestellt.

**Lehrveranstaltung: CFD in der Kerntechnik [2130910]****Koordinatoren:** Ivan Otic**Teil folgender Module:** SP 53: Fusionstechnologie (S. 181)[SP\_53\_mach], SP 21: Kerntechnik (S. 144)[SP\_21\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

## Lehrveranstaltung: CFD-Praktikum mit Open Foam [2169459]

**Koordinatoren:** Rainer Koch

**Teil folgender Module:** SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 161)[SP\_35\_mach], SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 139)[SP\_15\_mach], SP 41: Strömungslehre (S. 169)[SP\_41\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

- Erfolgreiche Lösung der Übungsaufgaben

### Bedingungen

- Strömungslehre
- Vorlesung zur numerischen Strömungsmechanik

### Empfehlungen

- Grundwissen in LINUX

### Lernziele

- Anwendung von Open Foam
- Gittergenerierung
- Richtiges Festlegen von Randbedingungen
- Numerische Fehler

### Inhalt

- Einführung in Open Foam
- Gittergenerierung
- Diskretisierungsverfahren
- Turbulenzmodelle
- 2-Phasenströmung - Spray
- 2-Phasenströmung - Volume of Fluid Methode

### Medien

- Eine CD mit dem Kursmaterial wird an die Teilnehmer übergeben

### Literatur

- Dokumentation zu Open Foam
- [www.openfoam.com/docs](http://www.openfoam.com/docs)

### Anmerkungen

- Anzahl der Teilnehmer ist beschränkt.
- Hörer der Vorlesung "Numerische Simulation reagierender Zweiphasenströmungen", Vorl.-Nr. 2169458) haben Vorrang

**Lehrveranstaltung: Chemische Grundlagen des Brennstoffkreislaufs [nb]****Koordinatoren:** Horst Geckeis**Teil folgender Module:** SP 21: Kerntechnik (S. 144)[SP\_21\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

## Lehrveranstaltung: Chemische, physikalische und werkstoffkundliche Aspekte von Kunststoffen in der Mikrotechnik [2143500]

**Koordinatoren:** Holger Moritz, Matthias Worgull, Daniel Häringer  
**Teil folgender Module:** SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 159)[SP\_33\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung, Dauer 30 min

### Bedingungen

Vordiplom bzw. Bachelorabschluss mach/wing erforderlich.

### Empfehlungen

Vorteilhaft sind Grundkenntnisse der Mikrosystemtechnik (jedoch nicht Voraussetzung) und interdisziplinäres Interesse.

### Lernziele

Die Vorlesung soll einen Überblick über die zunehmende Bedeutung von Kunststoffen in der Mikrosystemtechnik vermitteln. Dabei steht der interdisziplinäre Aspekt der Polymerwissenschaft bezüglich der Chemie, der Physik und der Mikrosystemtechnik im Vordergrund. Die Kunststoffe werden hinsichtlich ihrer Synthese, ihrer chemischen und physikalischen Eigenschaften beschrieben. Aufbauend auf den Grundlagen werden die Vielfalt der Polymere und ihre Eigenschaften vorgestellt und die Verarbeitungsmethoden der Mikrotechnik beschrieben. Die Bedeutung der Polymere in der Mikrosystemtechnik als Werkstoff und als Photoresist werden erläutert und abschließend aktuelle polymerbasierte Anwendungen wie z. B. halbleitende organische Kunststoffe vorgestellt.

### Inhalt

- **Einführung in die Welt der Kunststoffe**
- **Chemie der Polymere - Synthese und chemische Eigenschaften**
- **Maßgeschneiderte Composite / Polymerlegierungen**
- **Physikalische Eigenschaften von Kunststoffen und deren Beschreibung**
  - Morphologischer Aufbau
  - Thermisches Verhalten
  - Zeit Temperatur - Äquivalenz
  - Rheologie von Polymerschmelzen
  - Thermoanalyse
- **Kunststoffverarbeitung in der Mikrotechnik**
- **Einsatz von Polymeren als Werkstoff in der Mikro-systemtechnik**
  - Composites / Compounds
  - MID – Spritzgegossene Schaltungsträger
  - Fügen und Schweißen von Kunststoffen
  - Konstruieren mit Kunststoffen
  - Umweltproblematik - Biologisch abbaubare Polymere
- **Bedeutung der Kunststoffe in der Mikrotechnik am Beispiel aktueller Entwicklungen von polymerbasierten Anwendungen**
  - Halbleitende organische Kunststoffe
  - Nanostrukturierte Polymer-Oberflächen
  - Polymer-Sensoren (biologisch, chemisch, optisch)

### Medien

Ausdruck der Vorlesungsfolien, ggf. weiterführende Artikel.

**Lehrveranstaltung: Computational Intelligence I [2106004]**

**Koordinatoren:** Georg Bretthauer, Ralf Mikut  
**Teil folgender Module:** SP 40: Robotik (S. 167)[SP\_40\_mach], SP 04: Automatisierungstechnik (S. 123)[SP\_04\_mach], SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. 145)[SP\_22\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 119)[SP\_01\_mach], SP 18: Informationstechnik (S. 141)[SP\_18\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 156)[SP\_31\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 1 Stunde (Pflichtfach), auch als Wahl- oder Teil eines Hauptfaches möglich

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden können die Methoden der Fuzzy-Logik und Fuzzy-Regelung zielgerichtet und effizient zur Anwendung bringen. Sie beherrschen sowohl die grundlegenden mathematischen Methoden zur Modellbildung mit Fuzzy-Systemen (Zugehörigkeitsfunktionen, Inferenzmethoden, Defuzzifizierungsmethoden) und zum Einsatz von Fuzzy-Reglern (Mamdani-Regelung oder Einsatz von hybriden adaptiven Reglern mit Fuzzy-Komponenten) in praktischen Anwendungsfällen.

**Inhalt**

Begriff Computational Intelligence, Anwendungsgebiete und -beispiele

Fuzzy Logik und Fuzzy-Mengen

Fuzzifizierung und Zugehörigkeitsfunktionen

Inferenz: T-Normen und -Konormen, Operatoren, Prämissenauswertung, Aktivierung, Akkumulation

Defuzzifizierung: Verfahren

Reglerstrukturen für Fuzzy-Regler

Rechnerübungen (fuzzyTECH) und Anwendungen (Kranregelung)

**Literatur**

Kienzl, H.: Fuzzy Control. Methodenorientiert. Oldenbourg-Verlag, München, 1997

Bandemer, H.; Gottwald, S.: Einführung in Fuzzy Methoden. Akademie-Verlag, Berlin, 1993

Zadeh, L.A.: Fuzzy Sets. Information and Control, 8, 338-353, 1965

Mikut, R.: Data Mining in der Medizin und Medizintechnik. Universitätsverlag Karlsruhe, Kapitel 5.5; 2008 (Internet)

Software: FuzzyTech (für die Übung)

**Lehrveranstaltung: Computational Intelligence II [2105015]****Koordinatoren:** Georg Bretthauer, Mikut**Teil folgender Module:** SP 40: Robotik (S. 167)[SP\_40\_mach], SP 04: Automatisierungstechnik (S. 123)[SP\_04\_mach], SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. 145)[SP\_22\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 119)[SP\_01\_mach], SP 18: Informationstechnik (S. 141)[SP\_18\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 156)[SP\_31\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer:

1 Stunde (Pflichtfach), auch als Wahl- oder Teil eines Hauptfaches möglich

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden können die Methoden der Künstlichen Neuronalen Netze und Evolutionären Algorithmen zielgerichtet und effizient zur Anwendung bringen. Sie beherrschen dazu sowohl die grundlegenden mathematischen Methoden als auch die Vorgehensweisen für geeignete Problemformulierungen zum Anwenden auf technische Problemstellungen (Auswahl geeigneter Verfahren bei Neuronalen Netzen, Optimierung mit Evolutionären Algorithmen inkl. Kodierung von potenziellen Lösungen als Individuen).

**Inhalt**

Begriffe und Definitionen, Anwendungsgebiete und -beispiele

Biologie neuronaler Netze

Künstliche Neuronale Netze: Neuronen, Multi-Layer-Perceptrons, Radiale-Basis-Funktionen, Kohonen-Karten, Arbeitsweise, Lernverfahren (Backpropagation, Levenberg-Marquardt)

Evolutionäre Algorithmen: Genetische Algorithmen und Evolutionäre Strategien, Mutation, Rekombination, Bewertung, Selektion, Einbindung lokaler Suchverfahren

Rechnerübungen (Gait-CAD, GLEAMKIT) und Anwendungen

**Literatur**

S. Haykin: Neural Networks: A Comprehensive Foundation. Prentice Hall, 1999

T. Kohonen: Self-Organizing Maps. Berlin: Springer-Verlag, 1995

R. Rojas: Theorie der Neuronalen Netze. Berlin: Springer-Verlag, 1995

W. Jakob: Eine neue Methodik zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit Evolutionärer Algorithmen durch die Integration lokaler Suchverfahren. Forschungszentrum Karlsruhe, 2004

H.-P. Schwefel: Evolution and Optimum Seeking. New York: John Wiley, 1995

H.J. Holland: Adaptation in Natural and Artificial Systems. Ann Arbor, 1975

R. Mikut: Data Mining in der Medizin und Medizintechnik. Universitätsverlag Karlsruhe, 2008 (Internet, Kapitel 5.6)

**Lehrveranstaltung: Computational Intelligence III [2106020]****Koordinatoren:** Ralf Mikut**Teil folgender Module:** SP 40: Robotik (S. 167)[SP\_40\_mach], SP 32: Medizintechnik (S. 158)[SP\_32\_mach], SP 18: Informationstechnik (S. 141)[SP\_18\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach], SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. 145)[SP\_22\_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 119)[SP\_01\_mach], SP 04: Automatisierungstechnik (S. 123)[SP\_04\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 156)[SP\_31\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 1 Stunde (Pflichtfach), auch als Wahl- oder Teil eines Hauptfaches möglich

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden können die Methoden der Datenanalyse zielgerichtet und effizient zur Anwendung bringen. Sie beherrschen sowohl die grundlegenden mathematischen Methoden zur Analyse von Einzelmerkmalen und Zeitreihen mit Klassifikations-, Cluster- und Regressionsverfahren inkl. einer Auswahl praxisrelevanter Verfahren (Bayes-Klassifikatoren, Support-Vektor-Maschinen, Entscheidungsbäume, Fuzzy-Regelbasen) als auch Einsatzszenarien zur Beherrschung praktischer Problemstellungen (Datenaufbereitung, Validierungen).

**Inhalt**

Einführung und Motivation

Begriffe und Definitionen (Arten von mehrdimensionalen Merkmalen - Zeitreihen und Bilder, Einteilung Problemstellungen)

Einsatzszenario: Problemformulierungen, Merkmalsextraktion, -bewertung, -selektion und -transformation, Distanzmaße, Bayes-Klassifikation, Support-Vektor-Maschinen, Entscheidungsbäume, Cluster-Verfahren, Regression, Validierung

Anwendungen (Software-Übung mit Gait-CAD): Steuerung Handprothese, Energieprognose

**Literatur**

Lecture notes (Internet)

Mikut, R.: Data Mining in der Medizin und Medizintechnik. Universitätsverlag Karlsruhe. 2008 (Internet)

Backhaus, K.; Erichson, B.; Plinke, W.; Weiber, R.: Multivariate Analysemethoden: Eine anwendungsorientierte Einführung. Berlin u.a.: Springer. 2000

Burges, C.: A Tutorial on Support Vector Machines for Pattern Recognition. Knowledge Discovery and Data Mining 2(2) (1998), S. 121–167

Tatsuoka, M. M.: Multivariate Analysis. Macmillan. 1988

Mikut, R.; Loose, T.; Burmeister, O.; Braun, S.; Reischl, M.: Dokumentation der MATLAB-Toolbox Gait-CAD. Techn. Ber., Forschungszentrum Karlsruhe GmbH. 2006 (Internet)

## Lehrveranstaltung: Controlling und Simulation von Produktionssystemen (in Englisch) [2109040]

**Koordinatoren:** Gert Zülch

**Teil folgender Module:** SP 16: Industrial Engineering (engl.) (S. 140)[SP\_16\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	en

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung, Dauer: 30 Minuten  
(nur in Englisch)

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

- Kenntnisse in "Produktionsmanagement" erforderlich
- Grundlagen der mathematischen Statistik

### Lernziele

- Einblicke in Controlling-Ansätze von Produktionsunternehmen
- Kenntnisse über Aspekte des Controllings von Ressourcen, Organisation und Prozessen
- Grundkenntnisse über produktionslogistische Verfahren zur Bewertung und Beurteilung
- Grundkenntnisse in die Möglichkeiten der Simulation zur Prognose der Leistungsfähigkeit einer Produktion

### Inhalt

1. Einführung
2. Grundbegriffe des Controllings in der Produktion
3. Betriebswirtschaftliches Controlling von Produktionssystemen
4. Controlling von Material und Produkten
5. Controlling von Maschinen
6. Controlling des Personals
7. Grundlagen der Simulation
8. Simulation von Fertigungssystemen
9. Simulation des Personals und von Montagesystemen
10. Controlling der Ablauforganisation
11. Controlling und Simulation von Organisationsstrukturen
12. Managementsysteme

### Literatur

#### Lernmaterialien:

Das Skript steht unter [https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto\\_rz-uka\\_cat\\_29099.html](https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto_rz-uka_cat_29099.html) zum Download zur Verfügung.

#### Literatur:

- WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D.: The Machine That Changed the World. New York, NY: Rawson Associates, 1990.
- ROMMEL, Günther; KLUGE, Jürgen; KEMPIS, Rolf-Dieter; DIEDERICHS, Raimund; BRÜCK, Felix: Simplicity Wins. Boston, MA: Harvard Business School Press, 1995.
- IDW - Institut der deutschen Wirtschaft Köln (Edt.): Deutschland in Zahlen 2006. Köln: Deutscher Instituts-Verlag, 2006.
- VDMA - Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (Edt.) (BANKI, Karin): Kennzahlenkompass. Frankfurt/M.: VDMA-Verlag, 2005.(Betriebswirtschaft)
- LAW, Averill; KELTON, David: Simulation Modeling and Analysis. New York, NY: McGraw-Hill, 2000.
- KOŠTURIÁK, Ján; GREGOR, Milan: Simulation von Produktionssystemen. Wien, New York: Springer-Verlag, 2005.
- LIEBL, Franz: Simulation. München, Wien: R. Oldenbourg Verlag, 2nd ed. 1995.
- VDI 3633, Blatt 6: Simulation von Logistik-, Materialfluss- und Produktionssystemen – Abbildung des Personals in Simulationsmodellen. Berlin: Beuth-Verlag, 2001.

Verwenden Sie jeweils die aktuelle Fassung.

## Lehrveranstaltung: Differenzenverfahren zur numerischen Lösung von thermischen und fluid- dynamischen Problemen [2153405]

**Koordinatoren:** Claus Günther

**Teil folgender Module:** SP 06: Computational Mechanics (S. 126)[SP\_06\_mach], SP 41: Strömungslehre (S. 169)[SP\_41\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

In dieser Vorlesung werden neben einem allgemeinen Überblick über numerische Methoden die am häufigsten verwendeten Differenzenverfahren zur numerischen Lösung stationärer und instationärer Probleme vorgestellt, die bei thermischen und Strömungsproblemen auftreten.

Die wichtigsten Eigenschaften von Differenzenapproximationen wie Konsistenz, Stabilität und Konvergenz sowie Fehlerordnung und Oszillationsfreiheit werden behandelt. Daneben werden Lösungsverfahren für gekoppelte Gleichungssysteme angegeben, wie sie in der Thermo- und Fluidynamik regelmäßig auftreten.

### Inhalt

Örtliche und zeitliche Diskretisierung

Eigenschaften von Differenzennäherungen

Numerische Stabilität, Konsistenz und Konvergenz

Ungleichmäßige Maschennetze

Gekoppelte und entkoppelte Berechnungsverfahren

### Literatur

Folienkopien

## Lehrveranstaltung: Digitale Regelungen [2137309]

**Koordinatoren:** Michael Knoop

**Teil folgender Module:** SP 40: Robotik (S. 167)[SP\_40\_mach], SP 04: Automatisierungstechnik (S. 123)[SP\_04\_mach], SP 29: Logistik und Materialflusslehre (S. 153)[SP\_29\_mach], SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. 145)[SP\_22\_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 119)[SP\_01\_mach], SP 18: Informationstechnik (S. 141)[SP\_18\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 156)[SP\_31\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Grundstudium mit abgeschlossenem Vorexamen, Grundvorlesung in Regelungstechnik

### Lernziele

Die Studierenden werden in die wesentlichen Methoden zur Beschreibung, Analyse und zum Entwurf digitaler Regelungssysteme eingeführt. Ausgangspunkt ist die Zeitdiskretisierung linearer, kontinuierlicher Systemmodelle. Entwurfstechniken im Zustandsraum und im Bildbereich der z-Transformation werden für zeitdiskrete Eingrößensysteme vorgestellt. Zusätzlich werden Strecken mit Totzeit und der Entwurf auf endliche Einstellzeit behandelt.

### Inhalt

Inhalt

1. Einführung in digitale Regelungen:

Motivation für die digitale Realisierung von Reglern

Grundstruktur digitaler Regelungen

Abtastung und Halteeinrichtung

2. Analyse und Entwurf im Zustandsraum: Zeitdiskretisierung kontinuierlicher Strecken,

Zustandsdifferenzgleichung,

Stabilität - Definition und Kriterien,

Zustandsreglerentwurf durch Eigenwertvorgabe, PI-Zustandsregler, Zustandsbeobachter, Separationstheorem, Strecken mit Totzeit, Entwurf auf endliche Einstellzeit

3. Analyse und Entwurf im Bildbereich der z-Transformation:

z-Transformation, Definition und Rechenregeln Beschreibung des Regelkreises im Bildbereich

Stabilitätskriterien im Bildbereich

Reglerentwurf mit dem Wurzelortskurvenverfahren

Übertragung zeitkontinuierlicher Regler in zeitdiskrete Regler

### Literatur

- Lunze, J.: Regelungstechnik 2, 3. Auflage, Springer Verlag, Berlin Heidelberg 2005
- Unbehauen, H.: Regelungstechnik, Band 2: Zustandsregelungen, digitale und nichtlineare Regelsysteme. 8. Auflage, Vieweg Verlag, Braunschweig 2000
- Föllinger, O.: Lineare Abtastsysteme. 4. Auflage, R. Oldenbourg Verlag, München Wien 1990
- Ogata, K.: Discrete-Time Control Systems. 2nd edition, Prentice-Hall, Englewood Cliffs 1994
- Ackermann, J.: Abtastregelung, Band I, Analyse und Synthese. 3. Auflage, Springer Verlag, Berlin Heidelberg 1988

**Lehrveranstaltung: Dimensionierung mit Numerik in der Produktentwicklung [2161229]****Koordinatoren:** Eckart Schnack**Teil folgender Module:** SP 07: Dimensionierung und Validierung mechanischer Konstruktionen (S. 128)[SP\_07\_mach], SP 25: Leichtbau (S. 148)[SP\_25\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündlich. Dauer: 30 Minuten.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studenten werden in einer detaillierten Übersicht in die numerischen Methoden zur Produktentwicklung im Maschinenbau eingeführt. Hierbei ist berücksichtigt, dass eine moderne Entwicklung von Produkten in dem Maschinenbau in der Regel auf eine sogenannte Mehrfeldaufgabe führt, d.h., man braucht Thermodynamik, Strömungsmechanik, Festkörpermechanik, Elektronik/Elektrik und Magnetismus. Außerdem sind die Probleme stationär aber sehr oft auch instationär, d.h., zeitabhängig. Alle diese Aspekte finden sich in moderner Industriesoftware wieder. In der Vorlesung werden die grundsätzlichen Methoden, die in der Software verwirklicht sind, vorgestellt und detailliert besprochen. Dem Studierende steht damit ein Werkzeug zur Verfügung, um mit bestehender Industriesoftware den Designprozess auf dem Rechner durchzuführen. Zu beachten ist auch, dass hierbei neben der Finite-Element-Methode und der Boundary-Element-Methode die Strukturoptimierung mit Form- und Topologieoptimierung unbedingt zu berücksichtigen sind. Die Frage der Strukturoptimierung wird für die Zukunft eine immer entscheidende Rolle spielen.

**Inhalt**

Übersicht über numerische Verfahren: Finite-Differenz-Methode. Finite-Volumen-Methode. Finite-Element-Methode. Rand-Element-Methode (BEM). Thermodynamische Prozesse. Strömungsdynamikvorgänge. Festkörperdynamik. Nichtlineares Feldverhalten. Diese Methoden werden zum Schluss der Veranstaltung zusammengeführt und ein einheitliches Konzept für die Design-Prozesse wird erarbeitet.

**Literatur**

Vorlesungsskript (erhältlich im Sekretariat, Geb. 10.91, Raum 310)

**Lehrveranstaltung: Dimensionierung mit Verbundwerkstoffen [2162255]****Koordinatoren:** Eckart Schnack**Teil folgender Module:** SP 25: Leichtbau (S. 148)[SP\_25\_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 149)[SP\_26\_mach], SP 13: Festigkeitslehre/ Kontinuumsmechanik (S. 137)[SP\_13\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündlich. Dauer: 30 Minuten.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Erarbeitung des Verständnisses für laminierte Kompositwerkstoffe mit vielfältigsten Anwendungen in der Luftfahrt- und Automobilindustrie. Hierbei werden die Begriffe für modernen Komposite eingeführt und die Studierenden haben das Verständnis für Lamina, Laminae und ein Laminat. Außerdem verstehen sie die Transformationseigenschaften zwischen dem Einzelschicht- und Gesamtschicht-Koordinatensystem. Die Studierenden verstehen neuere Aspekte zu Kompositen wie die piezoelektrische Steuerung von Verbundwerkstoffen.

**Inhalt**

Kurzer Abriss zur Definition moderne Kompositwerkstoffe. Grundsätzlicher Aufbau von Industriekompositen. Definition der Mischungsregel für Faser- und Matrix-Materialien. Beherrschung vielfältigster Transformationen zwischen Lamina, Laminae und Laminat für die hier zu berücksichtigenden verschiedensten Koordinatensysteme. Ableitung der regierenden Differentialgleichungen für Komposite.

**Literatur**

Vorlesungsskript erhältlich im Sekretariat, Geb. 10.91, Raum 310

## Lehrveranstaltung: Dynamik mechanischer Systeme mit tribologischen Kontakten [2162207]

**Koordinatoren:** Hartmut Hetzler

**Teil folgender Module:** SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 129)[SP\_08\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 130)[SP\_09\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündl. Prüfung, 30 min

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Die Vorlesung soll eine Einführung in grundlegende Aspekte mechanischer Systeme mit Kontakten geben. Hierbei werden auch tribologische Parameter der Kontaktpaarungen in die Betrachtung miteinbezogen, da diese das Kontaktverhalten beeinflussen.

Angesprochen wird zunächst die physikalisch-mathematische Beschreibung sowie notwendige Lösungsstrategien, wie sie auch in gängiger Software zum Einsatz kommen. Anhand einer Auswahl von Beispielproblemen werden typische dynamische Phänomene diskutiert.

### Inhalt

- \* Einführung in die Kontakt-Kinematik
- \* Kinetik mechanischer Systeme mit unilateralen, reibungsbehafteten Kontakten
- \* Mathematische Lösungsstrategien
- \* Einführung in die Kontaktmechanik
- \* Normalkontakt (Hertzscher Kontakt, rauhe Oberfläche, konstitutive Kontaktgesetze)
- \* Stöße (Newtonsche Stoßhypothese, Wellenphänomene)
- \* reibungserregte Schwingungen (Stick-Slip, Quietschen von Kfz-Bremsen)
- \* geschmierte Kontakte: Reynolds-Dgl, Rotoren in Gleitlagern, EHD-Kontakt

### Literatur

Literaturliste wird ausgegeben

## Lehrveranstaltung: Dynamik vom Kfz-Antriebsstrang [2163111]

**Koordinatoren:** Alexander Fidlín  
**Teil folgender Module:** SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 129)[SP\_08\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 121)[SP\_02\_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 161)[SP\_35\_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 130)[SP\_09\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	4	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Min. (Wahlfach)

20 Min. (Hauptfach)

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebssysteme

Maschinendynamik

Technische Schwingungslehre

### Lernziele

- Erwerben der Kompetenzen im Bereich dynamischer Modellierung vom KFZ-Antriebsstrang inclusive wesentlicher Komponenten, Fahrsituationen und Anforderungen

### Inhalt

- Hauptkomponenten eines KFZ-Antriebsstrangs und ihre Modelle
- Typische Fahrmanöver
- Problembezogene Modelle für einzelne Fahrsituationen
- Gesamtsystem: Betrachtung und Optimierung vom Antriebsstrang in Bezug auf dynamisches Verhalten

### Literatur

- Dresig H. Schwingungen mechanischer Antriebssysteme, 2. Auflage, Springer, 2006
- Pfeiffer F., Mechanical System Dynamics, Springer, 2008
- Laschet A., Simulation von Antriebssystemen: Modellbildung der Schwingungssysteme und Beispiele aus der Antriebstechnik, Springer, 1988

## Lehrveranstaltung: Effiziente Kreativität - Prozesse und Methoden in der Automobilindustrie [2122371]

**Koordinatoren:** Ralf Lamberti

**Teil folgender Module:** SP 28: Lifecycle Engineering (S. 152)[SP\_28\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung, Dauer 25 min, Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Die Studierenden verstehen die marktbezogenen und technischen Herausforderungen der Entwicklung innovativer Produkte.

Die Studierenden kennen die Ausprägungen des Produktentwicklungsprozesses und die Gründe der Notwendigkeit der Standardisierung.

Die Studierenden verstehen die Begriffe, Methoden und Vorgehensweisen bei der Prozessgestaltung.

Die Studierenden haben exemplarische Kenntnisse von Methoden, Prozessen und Systemen und sind in der Lage letztere in Bezug zueinander zu setzen und deren Zusammenspiel zu verstehen.

### Inhalt

In diesem Modul steht die Vermittlung von Prozessen und Methoden bei der systematischen Entwicklung innovativer, komplexer und variantenreicher Produkte im Vordergrund. Aufgaben, Gestaltung, Zusammenspiel und Koordination dieser Prozesse und Methoden werden am Beispiel der Automobilindustrie dargestellt.

Die Studenten werden ausgehend von historischen, gegenwärtigen und absehbaren technologischen und marktbedingten Entwicklungen im automobilen Umfeld an die Varianten des systematischen Produktentwicklungsprozesses herangeführt.

Ausgehend vom standardisierten Produktentwicklungsprozess werden dann die spezifischen und übergreifenden Prozesse und Methoden und deren IT-seitige Abbildung näher beleuchtet.

### Medien

Vorlesungsfolien

**Lehrveranstaltung: Einführung in allgemeine Rehabilitationstechnik [2105021]****Koordinatoren:** Christian Pylatiuk**Teil folgender Module:** SP 32: Medizintechnik (S. 158)[SP\_32\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Wintersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Einführung in das Produktionsmanagement (in Englisch) [2109041]****Koordinatoren:** Gert Zülch**Teil folgender Module:** SP 16: Industrial Engineering (engl.) (S. 140)[SP\_16\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

**Erfolgskontrolle**Mündliche Prüfung, Dauer: 30 Minuten  
(nur in Englisch)

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

- Bereitschaft zum interdisziplinären Lernen (Technik, Wirtschaft, Recht, Informatik, ...)
- Grundverständnis bzgl. technischer Produkte
- Wissen über Fertigungsverfahren
- Grundlagen der mathematischen Statistik

**Lernziele**

- Kenntnisse über Organisationsstrukturen im Produktionsunternehmen
- Einblicke in die Auftragsverarbeitung
- Grundlagen über Prozessplanung

**Inhalt**

1. Einführung
2. Ziele des Produktionsmanagements und Prozessmodelle
3. Marktanalyse, Produktgestaltung und Produktionsprogramm
4. Prozessanalyse
5. Produktionsplanung und -steuerung
6. Ressourcenplanung
7. Qualitätsmanagement
8. Verwertung und Recycling von Produkten
9. Grundlagen des Projektmanagements
10. Managementsysteme

**Literatur****Lernmaterialien:**Das Skript steht unter [https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto\\_rz-uka\\_cat\\_29099.html](https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto_rz-uka_cat_29099.html) zum Download zur Verfügung.**Literatur:**

- KRAJEWSKI, Lee J.; RITZMAN, Larry P.: Operations Management: Strategy and Analysis. London: Prentice Hall, 4th ed. 2003.
- VOLLMANN, Thomas E.; BERRY, William L.; WHYBARK, D. Clay; JACOBS, F. Robert: Manufacturing Planning and Control Systems. New York NY: et al. McGraw-Hill, 5th ed. 2005.
- NAHMIAS, Steven: Production and Operations Analysis. New York NY: McGraw-Hill/Irwin, 4th ed. 2001.
- HOPP, Wallace J.; SPEARMAN, Mark L.: Factory Physics. New York NY: McGraw-Hill, 2nd ed. 2000.

Verwenden Sie jeweils die aktuelle Fassung.

**Lehrveranstaltung: Einführung in den Fahrzeugleichtbau [2113101]****Koordinatoren:** Frank Henning**Teil folgender Module:** SP 36: Polymerengineering (S. 163)[SP\_36\_mach], SP 25: Leichtbau (S. 148)[SP\_25\_mach], SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 179)[SP\_50\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 - 60 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Einführung in die Thematik des automobilen Leichtbaus. Kennenlernen der gängigen Leichtbaustrategien und -bauweisen sowie der verwendbaren Leichtbauwerkstoffe.

**Inhalt**

Leichtbaustrategien, Leichtbauweisen, Metallische Leichtbauwerkstoffe, Grundlagen der Kunststoffe

**Literatur**

[1] E. Moeller, *Handbuch Konstruktionswerkstoffe : Auswahl, Eigenschaften, Anwendung*. München: Hanser, 2008.

[2] H.-J. Bargel, *et al.*, *Werkstoffkunde*, 10., bearb. Aufl. ed. Berlin: Springer, 2008.

[3] C. Kammer, *Aluminium-Taschenbuch : Grundlagen und Werkstoffe*, 16. Aufl. ed. Düsseldorf: Aluminium-Verl., 2002.

[4] K. U. Kainer, "Magnesium - Eigenschaften, Anwendungen, Potentiale ", Weinheim [u.a.], 2000, pp. VIII, 320 S.

[5] A. Beck and H. Altwicker, *Magnesium und seine Legierungen*, 2. Aufl., Nachdr. d. Ausg. 1939 ed. Berlin: Springer, 2001.

[6] M. Peters, *Titan und Titanlegierungen*, [3., völlig neu bearb. Aufl.] ed. Weinheim [u.a.]: Wiley-VCH, 2002.

[7] H. Domininghaus and P. Elsner, *Kunststoffe : Eigenschaften und Anwendungen; 240 Tab*, 7., neu bearb. u. erw. Aufl. ed. Berlin: Springer, 2008.

**Lehrveranstaltung: Einführung in die biomedizinische Gerätetechnik [2106006]****Koordinatoren:** Hagen Malberg**Teil folgender Module:** SP 32: Medizintechnik (S. 158)[SP\_32\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
3	2	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Einführung in die Ergonomie (in Englisch) [2110033]****Koordinatoren:** Gert Zülch**Teil folgender Module:** SP 16: Industrial Engineering (engl.) (S. 140)[SP\_16\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

**Erfolgskontrolle**Mündliche Prüfung, Dauer: 30 Minuten  
(nur in Englisch)

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

- Kenntnisse über die Voraussetzung von menschlicher Leistung
- Kenntnisse über Belastung und Beanspruchung
- Einblicke in die mitarbeiter-orientierte Arbeitsorganisation
- Grundkenntnisse in Arbeitsschutz und Arbeitsschutzmanagement

**Lernziele**

- Kenntnisse über die Voraussetzung von menschlicher Leistung
- Kenntnisse über Belastung und Beanspruchung
- Einblicke in die mitarbeiter-orientierte Arbeitsorganisation
- Grundkenntnisse in Arbeitsschutz und Arbeitsschutzmanagement

**Inhalt**

1. Einführung
2. Grundlegende Konzepte
3. Physiologische Aspekte der menschlichen Arbeit
4. Psychologische Aspekte der Arbeitsgestaltung
5. Umwelteinflüsse
6. Methoden der Arbeitsanalyse
7. Arbeitsplatzgestaltung und Mensch-Modelle
8. Arbeitsstrukturierung und Personal-orientierte Simulation
9. Ergonomische Produktgestaltung und Virtuelle Realität
10. Arbeitsschutz

**Literatur****Lernmaterialien:**Das Skript steht unter [https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto\\_rz-uka\\_cat\\_29099.html](https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto_rz-uka_cat_29099.html) zum Download zur Verfügung.**Literatur:**

- BRIDGER, Robert S.: Introduction to Ergonomics. Boca Raton FL, London: CRC press, 3rd ed. 2008.
- DUL, Jan; WEERDMEEESTER, Bernard: Ergonomics For Beginners. Boca Raton FL, London: CRC press, 2nd ed. 2001.
- KROEMER, Karl; KROEMER, Henrike; KROEMER-ELBERT, Katrin: Ergonomics. Upper Saddle River NJ: Prentice Hall, 2nd ed. 1998.
- SALVENDY, Gavriel: Handbook of Human Factors and Ergonomics. Hoboken NJ: Wiley, 3rd ed. 2006.

Verwenden Sie jeweils die aktuelle Fassung.

## Lehrveranstaltung: Einführung in die Finite-Elemente-Methode [2162282]

**Koordinatoren:** Thomas Böhlke

**Teil folgender Module:** SP 07: Dimensionierung und Validierung mechanischer Konstruktionen (S. 128)[SP\_07\_mach], SP 30: Mechanik und Angewandte Mathematik (S. 154)[SP\_30\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach], SP 14: Fluid-Festkörper-Wechselwirkung (S. 138)[SP\_14\_mach], SP 06: Computational Mechanics (S. 126)[SP\_06\_mach], SP 25: Leichtbau (S. 148)[SP\_25\_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 177)[SP\_49\_mach], SP 13: Festigkeitslehre/Kontinuumsmechanik (S. 137)[SP\_13\_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 161)[SP\_35\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

je nach Anrechnung gemäß aktueller SO  
Hilfsmittel gemäß Ankündigung

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Keine.

### Lernziele

Die Studierenden können die Finite-Element-Methode (FEM) effektiv für Festigkeits- und Temperaturanalysen einsetzen. Die Studierenden kennen die mathematischen und mechanischen Grundlagen der FEM. Sie können die schwache Formulierung von Randwertproblemen herleiten und das Gleichungssystem der FEM aufstellen. Sie kennen numerische Lösungsverfahren linearer Gleichungssysteme. Die Studierenden besitzen damit die notwendigen Vorkenntnisse für eine Tätigkeit in Berechnungs- bzw. Konstruktionsabteilungen.

### Inhalt

- Einführung und Motivation
- Elemente der Tensorrechnung
- Das Anfangs-Randwertproblem der linearen Wärmeleitung
- Das Randwertproblem der linearen Elastostatik
- Raumdiskretisierung bei 3D-Problemen
- Lösung des Randwertproblems der Elastostatik
- Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme
- Elementtypen
- Fehlerschätzung

### Literatur

Vorlesungsskript

Fish, J., Belytschko, T.: A First Course in Finite Elements, Wiley 2007 (enthält eine Einführung in ABAQUS)

**Lehrveranstaltung: Einführung in die keramischen Werkstoffe [2125755]****Koordinatoren:** Michael Hoffmann**Teil folgender Module:** SP 07: Dimensionierung und Validierung mechanischer Konstruktionen (S. 128)[SP\_07\_mach], SP 43: Technische Keramik und Pulverwerkstoffe (S. 171)[SP\_43\_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 149)[SP\_26\_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 174)[SP\_46\_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 177)[SP\_49\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 20 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über die Herstellung, den mikrostrukturellen Aufbau und die Eigenschaften keramischer Werkstoffe. Wichtige Herstellungs- und Charakterisierungsverfahren werden anhand von Beispielen aufgezeigt.

**Inhalt**

Chemische Bindungstypen  
 Kristallstrukturen und Kristallbaufehler  
 Oberflächen-Grenzflächen-Korngrenzen  
 Phasendiagramme  
 Struktur von Gläsern  
 Pulvereigenschaften und Pulveraufbereitung  
 Formgebungsverfahren  
 Verdichtung und Kornwachstum (Sintern)  
 Festigkeit, bruchmechanische Charakterisierung  
 Mechanisches Verhalten bei hohen Temperaturen  
 Verstärkungsmechanismen  
 Methoden zur Charakterisierung keramischer Gefüge

**Literatur**

H. Salmang, H. Scholze, Keramik, Teil I: Allgemeine Grundlagen und wichtige Eigenschaften, Teil II: Keramische Werkstoffe, Springer Verlag, Berlin, (1982).

W.D. Kingery, H.K. Bowen, D.R. Uhlmann, Introduction to Ceramics, John Wiley & Sons, New York, (1976).

D. Munz, T. Fett, Mechanisches Verhalten keramischer Werkstoffe, Springer Verlag, (1989).

**Lehrveranstaltung: Einführung in die Materialtheorie [2182732]****Koordinatoren:** Marc Kamlah**Teil folgender Module:** SP 06: Computational Mechanics (S. 126)[SP\_06\_mach], SP 30: Mechanik und Angewandte Mathematik (S. 154)[SP\_30\_mach], SP 13: Festigkeitslehre/ Kontinuumsmechanik (S. 137)[SP\_13\_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 177)[SP\_49\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündliche Prüfung 30 Minuten

**Bedingungen**

Technische Mechanik; Höhere Mathematik

**Lernziele**

Klassen des Materialverhaltens und dessen mathematische Beschreibung

**Inhalt**

Nach einer kurzen Einführung in die Kontinuumsmechanik kleiner Deformationen wird zunächst die Einteilung in elastische, viskoelastische, plastische und viskoplastische Materialmodelle diskutiert. Anschließend werden die jeweiligen Materialmodelle motiviert und mathematisch formuliert, sowie ihre Eigenschaften, soweit möglich, mittels elementarer analytischer Lösungen demonstriert.

Im FEM Praktikum werden die Materialmodelle anhand einfacher Geometrien mit dem kommerziellen Finite Element Programm ABAQUS und dessen standartmäßig implementierten Materialgesetzen numerisch untersucht.

**Literatur**

- [1] Peter Haupt: Continuum Mechanics and Theory of Materials, Springer
- [2] ABAQUS Manual

**Lehrveranstaltung: Einführung in die Mechanik der Verbundwerkstoffe [2182734]****Koordinatoren:** Yingyuan Yang**Teil folgender Module:** SP 30: Mechanik und Angewandte Mathematik (S. 154)[SP\_30\_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 149)[SP\_26\_mach], SP 25: Leichtbau (S. 148)[SP\_25\_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 177)[SP\_49\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündliche Prüfung 30 Minuten

**Bedingungen**

Technische Mechanik II

**Lernziele**

Ziel der Vorlesung ist es, die Studenten in der Lage zu versetzen, Faserverbundwerkstoff - Leichtbaustrukturen zu analysieren, gestalten und auszulegen.

**Inhalt**

- Einführung: Ziel und Inhalt der Vorlesung, Bedeutung und Potential des Verbundwerkstoffes, Anwendungsbeispiele
- Mikromechanik des Faserverbundwerkstoffes, Mischungsregel
- Makromechanische Eigenschaften von UD Schichten
- Makromechanische Eigenschaften von Faserverbundlaminaten (I):
  - Richtungstransformation für UD Schichten
  - Laminattheorie
- Makromechanische Eigenschaften von Faserverbundlaminaten (II):
  - Belastungen des Laminates
  - Laminatverhalten
- Versagenskriterium des Laminates
- Optimierung von Laminataufbau, Design von Faserverbundwerkstoff

**Literatur**

[1] Robert M. Jones (1999), Mechanics of Composite Materials

[2] Valery V. Vasiliev &amp; Evgeny V. Morozov (2001), Mechanics and Analysis of Composite Materials, ISBN: 0-08-042702-2

[3] Helmut Schürmann (2007), Konstruieren mit Faser-Kunststoffverbunden, Springer, ISBN: 978-3-540-72189-5 .

**Lehrveranstaltung: Einführung in die Mechatronik [2105011]**

**Koordinatoren:** Georg Bretthauer, Albert Albers  
**Teil folgender Module:** SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 179)[SP\_50\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Schriftliche Prüfung, mündl. Prüfung oder Teilnahmechein entsprechend dem Studienplan bzw. der Prüfungs- und Studienordnung (SPO)

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Mechatronik ist ein interdisziplinäres Fachgebiet, das auf dem klassischen Maschinenbau und der klassischen Elektrotechnik aufbaut und diese beiden Fachgebiete sowohl untereinander als auch mit den Fachgebieten Automatisierungstechnik und Informatik verbindet. Im Mittelpunkt steht dabei die ganzheitliche Entwicklung von Systemen aus technischen Komponenten, die mit einer intelligenten Steuerung versehen sind. Eine Klammerfunktion bildet dabei die Simulation mechanischer und elektronischer Systeme, die zu einer deutlichen Beschleunigung und Verbilligung von technischen Entwicklungen führen kann. Der erste Teil der Vorlesung gibt zunächst einen Überblick zur Mechatronik. Darauf aufbauend werden Grundlagen zur Modellbildung mechanischer, pneumatischer, hydraulischer und elektrischer Teilsysteme vermittelt. Abschließend werden geeignete Optimierungsstrategien, wie z. B. adaptive Regelungssysteme, vorgestellt.

Im zweiten Teil der Vorlesung werden Grundlagen der Entwicklungsmethodik sowie die Besonderheiten der Entwicklung mechatronischer Produkte vermittelt. Ein weiterer wesentlicher Punkt ist die Darstellung des Systembegriffs in der Mechatronik im Vergleich zu rein schienenbaulichen Systemen. Die Lehrinhalte werden mit Beispielen mechatronischer Systeme aus dem Kraftfahrzeugbau sowie der Robotik untersetzt.

**Inhalt**

Teil I: Modellierung und Optimierung (Prof. Bretthauer)

Einleitung  
 Aufbau mechatronischer Systeme  
 Modellierung mechatronischer Systeme  
 Optimierung mechatronischer Systeme  
 Ausblick

Teil II: Entwicklung und Konstruktion (Prof. Albers)

Einführung  
 Entwicklungsmethodik mechatronischer Produkte  
 Beispiele mechatronischer Systeme (Kraftfahrzeugbau, Robotik)

**Literatur**

Heimann, B.; Gerth, W.; Popp, K.: Mechatronik. Leipzig: Hanser, 1998

Isermann, R.: Mechatronische Systeme - Grundlagen. Berlin: Springer, 1999

Roddeck, W.: Einführung in die Mechatronik. Stuttgart: B. G. Teubner, 1997

Töpfer, H.; Kriesel, W.: Funktionseinheiten der Automatisierungstechnik. Berlin: Verlag Technik, 1988

Föllinger, O.: Regelungstechnik. Einführung in die Methoden und ihre Anwendung. Heidelberg: Hüthig, 1994

Bretthauer, G.: Modellierung dynamischer Systeme. Vorlesungsskript. Freiberg: TU Bergakademie, 1997

**Lehrveranstaltung: Einführung in die Mehrkörperdynamik [2162235]****Koordinatoren:** Wolfgang Seemann**Teil folgender Module:** SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 161)[SP\_35\_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 121)[SP\_02\_mach], SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 129)[SP\_08\_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 130)[SP\_09\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 156)[SP\_31\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Schriftliche Prüfung

Wahlfach: Mündliche Prüfung, 30 Min.

Hauptfach: Mündl. 20 Min.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Mechanismen, Fahrzeuge und Industrieroboter sind Beispiele für Mehrkörpersysteme. Zur Simulation des dynamischen Verhaltens werden Ausdrücke für kinematische Größen und Formulierungen für nichtlineare Bewegungsgleichungen benötigt, mit denen der Wechsel von einem System zu einem anderen leicht möglich ist. Die Vorlesung gibt eine Einführung in leistungsfähige Verfahren. Grundsätzlich beschreibt der erste Teil der Vorlesung die Kinematik, während der zweite Teil verschiedene Verfahren zum Herleiten von Bewegungsgleichungen behandelt.

**Inhalt**

Mehrkörpersysteme und ihre technische Bedeutung, Kinematik des einzelnen starren Körpers, Drehmatrizen, Winkelgeschwindigkeiten, Ableitungen in verschiedenen Bezugssystemen, Relativmechanik, holonome und nichtholonome Bindungsgleichungen für geschlossene kinematische Ketten, Newton-Eulersche Gleichungen, Prinzip von d'Alembert, Prinzip der virtuellen Leistung, Lagrangesche Gleichungen, Kanescher Formalismus, Struktur der Bewegungsgleichungen

**Literatur**

Wittenburg, J.: Dynamics of Systems of Rigid Bodies, Teubner Verlag, 1977

Roberson, R. E., Schwertassek, R.: Dynamics of Multibody Systems, Springer-Verlag, 1988

de Jal'on, J. G., Bayo, E.: Kinematik and Dynamic Simulation of Multibody Systems.

Kane, T.: Dynamics of rigid bodies.

**Lehrveranstaltung: Einführung in die Numerische Mechanik [2161226]****Koordinatoren:** Eckart Schnack**Teil folgender Module:** SP 06: Computational Mechanics (S. 126)[SP\_06\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
5	3	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündlich. Dauer: 30 Minuten.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Einführung in die numerische Behandlung mechanischer Probleme mit der Finite-Element-Methode (FEM) auf Basis der Technischen Mechanik. Ableitung von Feder, Stab- und Balkensystemen. Entwicklung von einfachen Elementen der Kontinuumsmechanik, weiterführende Methoden in der Finite-Element-Technik wie die Hybrid-Methode und die Rand-Element-Methode (BEM). Die Studierenden sind dann in der Lage, auf Grund der detaillierten Ableitung in der Vorlesung eigene Codes für Ingenieursoftware zu erstellen. Das besondere Ziel dieser Veranstaltung ist das tiefere Verständnis in der Konstruktion von numerischen Verfahren, so dass selbstständig Software erstellt werden kann. Es ist nicht das Ziel, die Handhabung bestehende Software zu erlernen, da das Fachgebiet sich schnell weiterentwickelt. Deshalb wird Wert gelegt auf die grundsätzlichen detaillierten Ableitungen zu den Methoden.

**Inhalt**

Feder, Stab- und Balkenelemente. Einführung in die Matrizenrechnung. Ableitung numerischer Verfahren. Prinzipien der virtuellen Arbeit. Variationsprinzipien. Finite-Element-Algorithmen, Randelement-Algorithmen.

**Literatur**

Skriptum (erhältlich im Sekretariat, Geb. 10.91, Raum 310)

## Lehrveranstaltung: Einführung in die Wellenausbreitung [2161216]

**Koordinatoren:** Wolfgang Seemann

**Teil folgender Module:** SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 129)[SP\_08\_mach], SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 134)[SP\_11\_mach], SP 42: Technische Akustik (S. 170)[SP\_42\_mach], SP 14: Fluid-Festkörper-Wechselwirkung (S. 138)[SP\_14\_mach], SP 30: Mechanik und Angewandte Mathematik (S. 154)[SP\_30\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Wahlfach: mündliche Prüfung, 30 Min.

Schwerpunkt: mündl. Prüfung, 20 Min.

### Bedingungen

Technische Schwingungslehre

### Lernziele

Die Vorlesung soll eine Einführung in Wellenausbreitungsvorgänge der Mechanik geben. Dies umfasst sowohl Wellen in eindimensionalen Kontinua wie Saite, Balken, Stäbe als auch Wellen in mehrdimensionalen Kontinua. Dabei werden auch Anfangswertprobleme behandelt. Grundlegende Begriffe wie Wellenausbreitungsgeschwindigkeit, Gruppengeschwindigkeit oder Dispersion werden erklärt. Anhand der Wellenausbreitungsgeschwindigkeiten werden physikalische Grenzen von Strukturmodellen (z.B. Balkenmodellen) gezeigt. Darüber hinaus werden auch Oberflächenwellen und Schallwellen behandelt.

### Inhalt

Wellenausbreitung in Saiten und Stäben, d'Alembertsche Lösung, Anfangswertproblem, Randbedingungen, Zwangserregung am Rande, Energietransport, Wellenausbreitung in Balken, Euler-Bernoulli-Balken, Gruppengeschwindigkeit, Balken mit unstetigem Querschnitt, Reflexion und Transmission, Timoshenko-Balken, Wellenausbreitung in Membran und Platten, Schallwellen, Reflexion und Brechung, Kugelwellen, s- und p-Wellen in elastischen Körpern, Reflexion und Transmission an Grenzflächen, Oberflächenwellen

### Literatur

P. Hagedorn and A. Dasgupta: Vibration and waves in Continuous Mechanical Systems, Wiley, 2007

**Lehrveranstaltung: Eisenbahnbetriebswissenschaft I [19306]**

**Koordinatoren:** Eberhard Hohnecker, Peter Gratzfeld, Hohnecker  
**Teil folgender Module:** SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 179)[SP\_50\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

- Prüfung: mündlich
- Dauer: 20 Minuten
- Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse in Bezug auf die Logistik und Betriebsdisposition im Eisenbahnwesen.

**Inhalt**

- Betriebsgrundsätze
- Leit- und Sicherungstechnik
- Leistungsfähigkeit und Kapazität

**Medien**

Die in der Vorlesung gezeigten Folien werden zum Verkauf angeboten.

**Literatur**

1. Fiedler: Grundlagen der Bahntechnik, Werner Verlag Düsseldorf
2. Pachl: Systemtechnik des Schienenverkehrs; Teubner-Verlag Stuttgart

**Lehrveranstaltung: Eisenbahnbetriebswissenschaft II [19321]**

**Koordinatoren:** Eberhard Hohnacker, Peter Gratzfeld, Hohnacker  
**Teil folgender Module:** SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 179)[SP\_50\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

- Prüfung: mündlich
- Dauer: 20 Minuten
- Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse über nationale und internationale Betriebsverfahren und Signal-/Stellwerkstechniken.

**Inhalt**

- Nationale und internationale Betriebsverfahren
- Nationale und internationale Signal- und Stellwerkstechnik
- Fahrerloses Fahren
- Sicherheitsnachweise für neue Betriebsverfahren

**Medien**

Die in der Vorlesung gezeigten Folien werden zum Verkauf angeboten.

**Literatur**

Pachl: Systemtechnik des Schienenverkehrs; Teubner-Verlag Stuttgart

## Lehrveranstaltung: Electronic Business im Industrieunternehmen [2149650]

**Koordinatoren:** Anette Weisbecker  
**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich, Dauer 30 min., keine Hilfsmittel

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Der/Die Studierende

- verfügt über **Kenntnis** der vorgestellten Inhalte,
- **versteht** die in der Vorlesung vermittelten Methoden des Electronic Business,
- kann die in der Vorlesung erlernten Werkzeuge und Methoden des Electronic Business auf neue Problemstellungen aus dem Kontext der Vorlesung **anwenden**,
- ist in der Lage, die Eignung der erlernten Methoden, Verfahren und Techniken für eine bestimmte Problemstellung zu **analysieren** und zu **beurteilen**.

### Inhalt

Im Rahmen dieser Vorlesung erhalten die Studierenden einen allgemeinen Überblick über die technischen Grundlagen sowie die Anwendungsmöglichkeiten von Electronic Business im Industrieunternehmen.

Sie lernen dabei die technischen Grundlagen kennen und können auf dieser Basis Einsatzmöglichkeiten moderner Informations- und Kommunikationstechnologien für Industrieunternehmen in der betrieblichen Praxis entwickeln und beurteilen, sowie deren Vor- und Nachteile abschätzen.

1. Electronic Business
2. Produktinformationsmanagement (PIM)
3. Portale: Geschäftskunden- und Mitarbeiterportale
4. Supply Chain Management (SCM)
5. Customer Relationship Management (CRM)
6. Mobile Computing
7. Produktionsnetze
8. E-Collaboration / E-Engineering
9. Service Engineering
10. Teleservice

### Literatur

Vorlesungsskript

**Lehrveranstaltung: Elektrische Schienenfahrzeuge [2114346]**

**Koordinatoren:** Peter Gratzfeld  
**Teil folgender Module:** SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 179)[SP\_50\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

- Prüfung: mündlich
- Dauer: 20 Minuten
- Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

- Die Studierenden kennen die historische Entwicklung der elektrischen Traktion im Schienenverkehr von den Anfängen bis zur modernen Drehstromlokomotive.
- Sie wissen Bescheid über die Grundlagen der Zugförderung, die verschiedenen Traktionsarten und die Grundkonzepte von Triebfahrzeugen.
- Sie verstehen den Aufbau und die Funktion klassischer und moderner Triebfahrzeuge und kennen die Komponenten des Hauptstromkreises und die Antriebsvarianten.
- Sie sind informiert über neue Entwicklungen auf dem Gebiet der elektrischen Schienenfahrzeuge.

**Inhalt**

- Geschichte der elektrischen Traktion bei Schienenfahrzeugen
- Grundlagen der Zugförderung, Traktionsarten und Triebfahrzeugkonzepte
- Funktion und Aufbau elektrischer Lokomotiven
- Achsantriebe und Zugkraftübertragung auf die Schiene
- Moderne Entwicklungen bei der elektrischen Traktion

**Medien**

Die in der Vorlesung gezeigten Folien werden den Studierenden zum Download zur Verfügung gestellt.

**Literatur**

Eine Literaturliste steht den Studierenden zum Download zur Verfügung.

## Lehrveranstaltung: Elemente und Systeme der Technischen Logistik [2117096]

**Koordinatoren:** Martin Mittwollen

**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach], SP 29: Logistik und Materialflusslehre (S. 153)[SP\_29\_mach], SP 44: Technische Logistik (S. 172)[SP\_44\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

nach jedem Semester; mündlich / ggf. schriftlich (siehe Studienplan Maschinenbau, Stand xx.xx.2011)

### Bedingungen

LV 2117095 - Grundlagen der Technischen Logistik - muss erfolgreich bestanden sein - Prüfungstermine sind entsprechend gestaffelt

### Lernziele

Der Student:

- versteht Elemente und Systeme der Technischen Logistik,
- kennt den Aufbau und die Wirkungsweise spezieller fördertechnischer Maschinen,
- hat Verständnis von Materialflusssystemen
- und kann Materialflusssysteme mit entsprechenden Maschinen ausstatten

### Inhalt

Materialflusssysteme und ihre fördertechnischen Komponenten

Betrieb fördertechnischer Maschinen

Elemente der Intralogistik (Bandförderer, Regale, Fahrerlose Transportsysteme, Zusammenführung, Verzweigung, etc. )

Anwendungs- und Rechenbeispiele zu den Vorlesungsinhalten während der Übungen

### Medien

Ergänzungsblätter, Beamer, Folien, Tafel

### Literatur

Empfehlungen in der Vorlesung

**Lehrveranstaltung: Energieeffiziente Intralogistiksysteme (mach und wiwi) [2117500]**

**Koordinatoren:** Frank Schönung  
**Teil folgender Module:** SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (S. 160)[SP\_34\_mach], SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach], SP 44: Technische Logistik (S. 172)[SP\_44\_mach], SP 25: Leichtbau (S. 148)[SP\_25\_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 130)[SP\_09\_mach], SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 139)[SP\_15\_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 121)[SP\_02\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich, 30 min, nach Ende jeden Semesters

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Der Student hat theoretische und praktische Grundlagen zur Analyse und Gestaltung von energie- und ressourceneffizienten Intralogistiksystemen für Produktion und Distribution.

**Inhalt**

- Green Spply chain
- Intralogistikprozesse
- Ermittlung des Energieverbrauchs von Fördermitteln
- Modellbildung von Materialflusselementen
- Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz von Stetigförderern
- Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz von Flurförderzeugen
- Dimensionierung energieeffizienter elektrische Antriebe
- Ressourceneffiziente Fördersysteme

**Medien**

Präsentationen, Tafelanschrieb

**Literatur**

Keine.

**Anmerkungen**

keine

**Lehrveranstaltung: Energiesysteme I - Regenerative Energien [2129901]****Koordinatoren:** Florin Badea**Teil folgender Module:** SP 53: Fusionstechnologie (S. 181)[SP\_53\_mach], SP 21: Kerntechnik (S. 144)[SP\_21\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Wintersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Energiesysteme II: Grundlagen der Kerntechnik [2130929]**

**Koordinatoren:** DanGabriel Cacuci, Aurelian F. Badea  
**Teil folgender Module:** SP 21: Kerntechnik (S. [144](#))[SP\_21\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

## Lehrveranstaltung: Entwicklungsprojekt zu Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik [2149903]

**Koordinatoren:** Jürgen Fleischer  
**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (30 min) in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

### Bedingungen

Kann nur zusammen mit der Vorlesung Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik belegt belegt werden. Die Teilnehmerzahl ist auf fünf Studenten begrenzt.

### Lernziele

Der/ die Studierende

- besitzt Kenntnisse über den Einsatz und die Verwendung von Werkzeugmaschinen.
- versteht den Aufbau und Einsatzzweck der wesentlichen Komponenten einer Werkzeugmaschine.
- kann erlernte Methoden der Auswahl und Beurteilung von Produktionsmaschinen auf neue Problemstellungen anwenden.
- ist in der Lage, die Auslegung einer Werkzeugmaschine zu beurteilen.

### Inhalt

Im Rahmen dieser Vorlesung wird ein Entwicklungsprojekt im Bereich der Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik durchgeführt. Das Projekt wird von den Studenten unter Anleitung durchgeführt. Behandelt werden aktuelle Problemstellungen eines beteiligten Industriepartners.

## Lehrveranstaltung: Ergonomie und Arbeitswirtschaft [2109029]

**Koordinatoren:** Gert Zülch

**Teil folgender Module:** SP 37: Produktionsmanagement (S. 164)[SP\_37\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung, Dauer: 30 Minuten  
(nur in Deutsch)

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

- Modulvorlesung: erster Teil der Vorlesung "Arbeitswissenschaft (2109026)"
- **Die Prüfungen "Ergonomie und Arbeitswirtschaft (2109029)" und "Arbeitswissenschaft (2109026)" schließen sich einander aus.**

### Empfehlungen

- Bereitschaft zum interdisziplinären Lernen (Technikgestaltung, Recht, Arbeitsphysiologie, Arbeitspsychologie, ...)
- Kenntnisse im Produktionsmanagement hilfreich

### Lernziele

- Grundbegriffe der Ergonomie und Arbeitswirtschaft beherrschen
- Grundlegende Methoden und Verfahren aus der arbeitswissenschaftlichen Praxis kennenlernen
- Kriterien der ergonomischen Bewertung und Beurteilung beherrschen

### Inhalt

1. Einführung
2. Grundlagen menschlicher Leistung
3. Arbeitsplatzgestaltung
4. Zeitstudium
5. Arbeitsplatzbewertung und Entgeltfindung
6. Arbeitspsychologie (erster Teil von "Arbeitsstrukturierung")

### Literatur

#### Lernmaterialien:

Das Skript steht unter [https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto\\_rz-uka\\_cat\\_29099.html](https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto_rz-uka_cat_29099.html) zum Download zur Verfügung.

#### Literatur:

- BULLINGER, Hans-Jörg: Ergonomie. Stuttgart: B. G. Teubner 1994.
- REFA - Verband für Arbeitsstudien, Betriebsorganisation und Unternehmensentwicklung (Hrsg.): Datenermittlung. München: Carl Hanser Verlag, 1997. (Methodenlehre der Betriebsorganisation)

- REFA - Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation (Hrsg.): Anforderungsermittlung (Arbeitsbewertung). München: Carl Hanser Verlag, 2. Auflage 1991. (Methodenlehre der Betriebsorganisation)
- REFA - Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation (Hrsg.): Grundlagen der Arbeitsgestaltung. München: Carl Hanser Verlag, 1991. (Methodenlehre der Betriebsorganisation)
- REFA - Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation (Hrsg.): Entgeltdifferenzierung. München: Carl Hanser Verlag, 1991. (Methodenlehre der Betriebsorganisation)
- SCHLICK, Christopher; BRUDER, Ralph; LUCZAK, Holger: Arbeitswissenschaft. Heidelberg u.a.: Springer, 3. Auflage 2010.
- SCHMIDTKE, Heinz (Hrsg.): Ergonomie. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 3. Auflage 1998.

Verwenden Sie jeweils die aktuelle Fassung.

**Lehrveranstaltung: Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme [2106008]****Koordinatoren:** Christian Pylatiuk**Teil folgender Module:** SP 32: Medizintechnik (S. 158)[SP\_32\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Experimentelle Modellbildung [2106031]****Koordinatoren:** Lutz Gröll**Teil folgender Module:** SP 04: Automatisierungstechnik (S. 123)[SP\_04\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 156)[SP\_31\_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 161)[SP\_35\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

## Lehrveranstaltung: Experimentelles metallographisches Praktikum - Eisenwerkstoffe [2175588]

**Koordinatoren:** Katja Poser, Alexander Wanner

**Teil folgender Module:** SP 07: Dimensionierung und Validierung mechanischer Konstruktionen (S. 128)[SP\_07\_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 149)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Winter-/Sommersemester	

### Erfolgskontrolle

Kolloquium zu jedem Versuch, Laborbuch

### Bedingungen

Grundkenntnisse Werkstoffkunde (z.B. durch die Vorlesung Werkstoffkunde I und II)

### Lernziele

Die Studierenden erhalten im Praktikum einen Zugang zur Metallographie und ihren Arbeitsmethoden sowie einen Einblick in die Möglichkeiten, Zusammenhänge und Ergebnisse der lichtmikroskopischen Untersuchung metallischer Werkstoffe auf elementarer Basis. Die Studierenden erlernen in mehreren Versuchen das Arbeiten mit dem Lichtmikroskop, die Probenpräparation und können Zusammenhänge zwischen Gefüge und mechanischen Eigenschaften bewerten.

### Inhalt

Das Lichtmikroskop in der Metallographie

Schliffherstellung bei metallischen Werkstoffen

Gefügeuntersuchung an unlegierten Stählen und an Gußeisenwerkstoffen

Gefügeausbildung bei beschleunigter Abkühlung aus dem Austenitgebiet

Gefügeausbildung bei legierten Stählen

Qualitative Gefügeanalyse

Gefügeuntersuchungen an Kupferbasislegierungen

Gefügeuntersuchungen an technisch wichtigen Nichteisenmetallen (Aluminium-, Nickel-, Titan und Zinnbasislegierungen)

### Literatur

Macherauch, E.: Praktikum in Werkstoffkunde, 10. Aufl., 1992

Schumann, H.: Metallographie, 13. Aufl., Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, 1991

Literaturliste wird zu jedem Versuch ausgegeben

## Lehrveranstaltung: Experimentelles metallographisches Praktikum - Nichteisenwerkstoffe [2175589]

**Koordinatoren:** Katja Poser, Alexander Wanner

**Teil folgender Module:** SP 07: Dimensionierung und Validierung mechanischer Konstruktionen (S. 128)[SP\_07\_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 149)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Winter-/Sommersemester	

### Erfolgskontrolle

Kolloquium zu jedem Versuch, Laborbuch

### Bedingungen

Grundkenntnisse Werkstoffkunde (z.B. durch die Vorlesung Werkstoffkunde I und II)

### Lernziele

Die Studierenden erhalten im Praktikum einen Zugang zur Metallographie und ihren Arbeitsmethoden sowie einen Einblick in die Möglichkeiten, Zusammenhänge und Ergebnisse der lichtmikroskopischen Untersuchung metallischer Werkstoffe auf elementarer Basis. Die Studierenden erlernen in mehreren Versuchen das Arbeiten mit dem Lichtmikroskop, die Probenpräparation und können Zusammenhänge zwischen Gefüge und mechanischen Eigenschaften bewerten.

### Inhalt

Das Lichtmikroskop in der Metallographie

Schliffherstellung bei metallischen Werkstoffen

Gefügeuntersuchung an unlegierten Stählen und an Gußeisenwerkstoffen

Gefügeausbildung bei beschleunigter Abkühlung aus dem Austenitgebiet

Gefügeausbildung bei legierten Stählen

Qualitative Gefügeanalyse

Gefügeuntersuchungen an Kupferbasislegierungen

Gefügeuntersuchungen an technisch wichtigen Nichteisenmetallen (Aluminium-, Nickel-, Titan und Zinnbasislegierungen)

### Literatur

Macherauch, E.: Praktikum in Werkstoffkunde, 10. Aufl., 1992

Schumann, H.: Metallographie, 13. Aufl., Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, 1991

Literaturliste wird zu jedem Versuch ausgegeben

## Lehrveranstaltung: Experimentelles schweißtechnisches Praktikum, in Gruppen [2173560]

**Koordinatoren:** Volker Schulze

**Teil folgender Module:** SP 07: Dimensionierung und Validierung mechanischer Konstruktionen (S. 128)[SP\_07\_mach], SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Ausstellung eines Scheins nach Begutachtung des Praktikumsberichts

### Bedingungen

Hörschein in Schweißtechnik I

### Lernziele

Das Praktikum gibt einen Überblick über gängige Schweißverfahren und deren Anwendbarkeit beim Fügen verschiedener metallischer Werkstoffe. Ein wesentliches Ziel des Praktikums ist es, die Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren kennenzulernen und zu bewerten.

### Inhalt

Autogenschweißen von Stählen bei unterschiedlichen Nahtgeometrien

Autogenschweißen von Gußeisen, Nichteisenmetallen

Hartlöten von Aluminium

Lichtbogenschweißen bei unterschiedlichen Nahtgeometrien

Schutzgasschweißen nach dem WIG-, MIG- und MAG-Verfahren

### Literatur

wird im Praktikum ausgegeben

### Anmerkungen

Das Labor wird jährlich zu Beginn der vorlesungsfreien Zeit nach dem Wintersemester als Blockveranstaltung angeboten. Die Anmeldung erfolgt während der Vorlesungszeit im Sekretariat des Instituts für Angewandte Materialien-Werkstoffkunde. Das Labor erfolgt in der Handwerkskammer Karlsruhe unter Nutzung der dort vorhandenen Ausstattung.

**Lehrveranstaltung: Fabrikplanung-Labor [2150652]****Koordinatoren:** Gisela Lanza**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach], SP 37: Produktionsmanagement (S. 164)[SP\_37\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
0	1	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Fahrdynamikbewertung in der Gesamtfahrzeugsimulation [2114850]****Koordinatoren:** Bernhard Schick**Teil folgender Module:** SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 134)[SP\_11\_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung

Dauer: 30 bis 40 Minuten

Hilfsmittel: CarMaker Simulationsumgebung

**Bedingungen**

keine

**Lernziele**

Die Studierenden haben einen Überblick über die Fahrdynamiksimulation, die Modellparametrierung und deren Datenquellen. Sie haben gute Kenntnisse über Versuchsmethoden der Fahrdynamik und die Ausführung von virtuellen Versuchen (Open Loop, Closed Loop). Sie sind in der Lage, das Fahrverhalten auf Basis von selbst erzeugten Ergebnissen zu bewerten. Sie haben Kenntnisse über die Einflüsse und Wechselwirkungen der Komponenten Reifen, Kinematik, Elastokinematik, Federung, Dämpfung, Stabilisatoren, Lenkung, Bremse, Masseverteilungen und Antriebstrang erlangt und besitzen die Voraussetzung, die Komponenten im Hinblick auf das Fahrverhalten richtig auszulegen.

**Inhalt**

1. Versuchsmethodik und Bewertungsverfahren
2. Grundlage der Fahrdynamiksimulation
3. Durchführung von virtuellen Versuchen und Bewertung der Ergebnisse
4. Einfluss verschiedener Komponenten und Optimierung des Fahrverhaltens

**Literatur**

1. Reimpell, J.: Fahrwerktechnik: Grundlagen, Vogel Verlag, 1995
2. Unrau, H.-J.: Skriptum zur Vorlesung "Fahreigenschaften I"
3. Unrau, H.-J.: Skriptum zur Vorlesung "Fahreigenschaften II"
4. IPG: Benutzerhandbuch CarMaker

## Lehrveranstaltung: Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I [2113807]

**Koordinatoren:** Hans-Joachim Unrau

**Teil folgender Module:** SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 130)[SP\_09\_mach], SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 134)[SP\_11\_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 bis 40 Minuten

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Keine.

### Lernziele

Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Zusammenhänge zwischen Fahrer, Fahrzeug und Umgebung. Sie sind in der Lage, ein Fahrzeugsimulationsmodell aufzubauen, bei dem Trägheitskräfte, Luftkräfte und Reifenkräfte sowie die zugehörigen Momente berücksichtigt werden. Sie besitzen gute Kenntnisse im Bereich Reifeneigenschaften, da dem Reifenverhalten eine besondere Bedeutung bei der Fahrdynamiksimulation zukommt.

### Inhalt

1. Problemstellung: Regelkreis Fahrer - Fahrzeug - Umgebung (z.B. Koordinatensysteme, Schwingungsformen des Aufbaus und der Räder)

2. Simulationsmodelle: Erstellung von Bewegungsgleichungen (Methode nach D'Alembert, Methode nach Lagrange, Automatische Gleichungsgenerierer), Modell für Fahreigenschaften (Aufgabenstellung, Bewegungsgleichungen)

3. Reifenverhalten: Grundlagen, trockene, nasse und winterglatte Fahrbahn

### Literatur

1. Willumeit, H.-P.: Modelle und Modellierungsverfahren in der Fahrzeugdynamik, B. G. Teubner Verlag, 1998

2. Heißing, B.; Ersoy, M.: Fahrwerkhandbuch, Vieweg Verlag 2007

3. Gnadler, R.; Unrau, H.-J.: Umdrucksammlung zur Vorlesung Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I

## Lehrveranstaltung: Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen II [2114838]

**Koordinatoren:** Hans-Joachim Unrau

**Teil folgender Module:** SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 130)[SP\_09\_mach], SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 134)[SP\_11\_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 bis 40 Minuten

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Keine.

### Lernziele

Die Studierenden haben einen Überblick über gebräuchliche Testmethoden, mit denen das Fahrverhalten von Fahrzeugen beurteilt wird. Sie kennen die Grundlagen, um die Ergebnisse verschiedener stationärer und instationärer Prüfverfahren interpretieren zu können. Neben den Methoden, mit denen z.B. das Kurvenverhalten oder das Übergangsverhalten von Kraftfahrzeugen erfasst werden kann, sind sie auch mit den Einflüssen von Seitenwind und von unebenen Fahrbahnen auf die Fahreigenschaften vertraut. Des weiteren besitzen sie Kenntnisse über das Stabilitätsverhalten sowohl von Einzelfahrzeugen als auch von Gespannen.

### Inhalt

1. Fahrverhalten: Grundlagen, Stationäre Kreisfahrt, Lenkwinkelsprung, Einzelsinus, Doppelter Spurwechsel, Slalom, Seitenwindverhalten, Unebene Fahrbahn

2. Stabilitätsverhalten: Grundlagen, Stabilitätsbedingungen beim Einzelfahrzeug und beim Gespann

### Literatur

1. Zomotor, A.: Fahrwerktechnik: Fahrverhalten, Vogel Verlag, 1991

2. Heißing, B.; Ersoy, M.: Fahrwerkhandbuch, Vieweg Verlag 2007

3. Gnadler, R.; Unrau, H.-J.: Umdrucksammlung zur Vorlesung Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen II

**Lehrveranstaltung: Fahrzeugkomfort und -akustik I [2113806]**

**Koordinatoren:** Frank Gauterin  
**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 130)[SP\_09\_mach], SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 134)[SP\_11\_mach], SP 48: Verbrennungsmotoren (S. 176)[SP\_48\_mach], SP 42: Technische Akustik (S. 170)[SP\_42\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 bis 40 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden wissen, was Geräusche und Schwingungen sind, wie sie entstehen und wirken, welche Anforderungen seitens Fahrzeugnutzern und der Öffentlichkeit existieren, welche Komponenten des Fahrzeugs in welcher Weise an Geräusch- und Schwingungsphänomenen beteiligt sind und wie sie verbessert werden können.

**Inhalt**

1. Wahrnehmung von Geräuschen und Schwingungen
2. Grundlagen Akustik und Schwingungen
3. Werkzeuge und Verfahren zur Messung, Berechnung, Simulation und Analyse von Schall und Schwingungen
4. Die Bedeutung von Reifen und Fahrwerk für den akustischen und mechanischen Fahrkomfort: Phänomene, Einflussparameter, Bauformen, Komponenten- und Systemoptimierung, Zielkonflikte, Entwicklungsmethodik  
Eine Exkursion zu dem NVH-Bereich (Noise, Vibration & Harshness) eines Fahrzeugherstellers oder Zulieferers gibt einen Einblick in Ziele, Methoden und Vorgehensweisen der Fahrzeugentwicklung.

**Literatur**

1. Michael Möser, Technische Akustik, Springer, Berlin, 2005
2. Russel C. Hibbeler, Technische Mechanik 3, Dynamik, Pearson Studium, München, 2006
3. Manfred Mitschke, Dynamik der Kraftfahrzeuge, Band B: Schwingungen, Springer, Berlin, 1997

Das Skript wird zu jeder Vorlesung zur Verfügung gestellt

**Lehrveranstaltung: Fahrzeugkomfort und -akustik II [2114825]**

**Koordinatoren:** Frank Gauterin  
**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 130)[SP\_09\_mach], SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 134)[SP\_11\_mach], SP 48: Verbrennungsmotoren (S. 176)[SP\_48\_mach], SP 42: Technische Akustik (S. 170)[SP\_42\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 bis 40 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden haben einen Überblick über die Geräusch- und Schwingungseigenschaften von Fahrwerks- und Antriebskomponenten. Sie wissen, welche Geräusch- und Schwingungsphänomene es gibt, wie sie entstehen und wirken, welche Komponenten des Fahrzeugs in welcher Weise beteiligt sind und wie sie verbessert werden können. Sie haben Kenntnisse im Themenbereich Geräuschemission von Kraftfahrzeugen: Geräuschbelastung, gesetzliche Auflagen, Quellen und Einflussparameter, Komponenten- und Systemoptimierung, Zielkonflikte, Entwicklungsmethodik.

**Inhalt**

1. Zusammenfassung der Grundlagen Akustik und Schwingungen
2. Die Bedeutung von Fahrbahn, Radungleichförmigkeiten, Federn, Dämpfern, Bremsen, Lager und Buchsen, Fahrwerkskinematik, Antriebsmaschinen und Antriebsstrang für den akustischen und mechanischen Fahrkomfort:
  - Phänomene
  - Einflussparameter
  - Bauformen
  - Komponenten- und Systemoptimierung
  - Zielkonflikte
  - Entwicklungsmethodik
3. Geräuschemission von Kraftfahrzeugen
  - Geräuschbelastung
  - Schallquellen und Einflussparameter
  - gesetzliche Auflagen
  - Komponenten- und Systemoptimierung
  - Zielkonflikte
  - Entwicklungsmethodik

**Literatur**

Das Skript wird zu jeder Vorlesung zur Verfügung gestellt.

**Lehrveranstaltung: Fahrzeugmechatronik I [2113816]**

**Koordinatoren:** Dieter Ammon  
**Teil folgender Module:** SP 01: Advanced Mechatronik (S. 119)[SP\_01\_mach], SP 04: Automatisierungstechnik (S. 123)[SP\_04\_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach], SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 134)[SP\_11\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden haben einen Überblick über die Systemwissenschaft Mechatronik und kennen deren Anwendungshorizont im Bereich Fahrzeugtechnik. Sie beherrschen die methodischen Hilfsmittel zur systematischen Analyse, Konzeption und Entwicklung mechatronischer Systeme im Sektor Fahrwerktechnik.

**Inhalt**

1. Einführung: Mechatronik in der Fahrzeugtechnik
2. Fahrzeugregelungssysteme  
Brems- und Traktionsregelungen (ABS, ASR, autom. Sperren)  
Aktive und semiaktive Federungssysteme, aktive Stabilisatoren  
Fahrdynamik-Regelungen, Assistenzsysteme
3. Modellbildung  
Mechanik - Mehrkörperdynamik  
Elektrik/Elektronik, Regelungen  
Hydraulik  
Verbundsysteme
4. Simulationstechnik  
Integrationsverfahren  
Qualität (Verifikation, Betriebsbereich, Genauigkeit, Performance)  
Simulator-Kopplungen (Hardware-in-the-loop, Software-in-the-loop)
5. Systemdesign (am Beispiel einer Bremsregelung)  
Anforderungen (Funktion, Sicherheit, Robustheit)  
Problemkonstitution (Analyse - Modellierung - Modellreduktion)  
Lösungsansätze  
Bewertung (Qualität, Effizienz, Gültigkeitsbereich, Machbarkeit)

**Literatur**

1. Ammon, D., Modellbildung und Systementwicklung in der Fahrzeugdynamik, Teubner, Stuttgart, 1997
2. Mitschke, M., Dynamik der Kraftfahrzeuge, Bände A-C, Springer, Berlin, 1984ff
3. Miu, D.K., Mechatronics - Electromechanics and Contromechanics, Springer, New York, 1992
4. Popp, K. u. Schiehlen, W., Fahrzeugdynamik - Eine Einführung in die Dynamik des Systems Fahrzeug-Fahrweg, Teubner, Stuttgart, 1993
5. Roddeck, W., Einführung in die Mechatronik, Teubner, Stuttgart, 1997
6. Zomotor, A., Fahrwerktechnik: Fahrverhalten, Vogel, Würzburg, 1987

## Lehrveranstaltung: Fahrzeugsehen [2138340]

**Koordinatoren:** Christoph Stiller, Martin Lauer

**Teil folgender Module:** SP 40: Robotik (S. 167)[SP\_40\_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach], SP 18: Informationstechnik (S. 141)[SP\_18\_mach], SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. 145)[SP\_22\_mach], SP 19: Informationstechnik für Logistiksysteme (S. 142)[SP\_19\_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 119)[SP\_01\_mach], SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 134)[SP\_11\_mach], SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 179)[SP\_50\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 156)[SP\_31\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Idealerweise haben Sie zuvor 'Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik' gehört oder verfügen aus einer Vorlesung anderer Fakultäten über grundlegende Kenntnisse der Mess- und Regelungstechnik und der Systemtheorie.

### Lernziele

Die sensorielle Erfassung und Interpretation der Umwelt bilden die Grundlage für die Generierung intelligenten Verhaltens. Die Fähigkeit zu Sehen eröffnet Fahrzeugen völlig neuartige Perspektiven und stellt entsprechend ein steil aufstrebendes Forschungs- und Innovationsfeld der Automobiltechnik dar. Erste so genannte Fahrerassistenzsysteme konnten bereits respektable Verbesserungen hinsichtlich Komfort, Sicherheit und Effizienz erzielen. Bis Automobile jedoch über eine dem menschlichen visuellen System vergleichbare Leistungsfähigkeit verfügen, werden voraussichtlich noch einige Jahrzehnte intensiver Forschung erforderlich sein. Die Vorlesung richtet sich an Studenten des Maschinenbaus und benachbarter Studiengänge, die interdisziplinäre Qualifikation erwerben möchten. Sie vermittelt einen ganzheitlichen Überblick über das Gebiet Fahrzeugsehen von den Grundlagen der Bilderfassung, über kinematische Fahrzeugmodelle bis hin zu innovativen messtechnischen Methoden der Bildverarbeitung für Sehende Fahrzeuge. Die Herleitung messtechnischer Methoden der Bildverarbeitung wird anhand aktueller, praxisrelevanter Anwendungsbeispiele vertieft und veranschaulicht.

### Inhalt

1. Fahrerassistenzsysteme
2. Bilderfassung und Digitalisierung
3. Bildsignalverarbeitung
4. Stochastische Bildmodelle
5. Stereosehen und Bildfolgenauswertung
6. Tracking
7. Fahrbahnerkennung
8. Hindernisdetektion

### Literatur

Foliensatz zur Veranstaltung wird als kostenlose pdf-Datei bereitgestellt. Weitere Empfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Lehrveranstaltung: Fallstudie zum industriellen Management (in Englisch) [3109033]****Koordinatoren:** Gert Zülch**Teil folgender Module:** SP 16: Industrial Engineering (engl.) (S. 140)[SP\_16\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	en

**Erfolgskontrolle**Mündliche Prüfung, Dauer: 30 Minuten  
(nur in Englisch)

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

- Kompaktveranstaltung (eine Woche ganztägig)
- Teilnehmerbeschränkung
- Voranmeldung im ifab-Sekretariat erforderlich
- Anwesenheitspflicht in gesamten Vorlesung

**Empfehlungen**

- Kenntnisse in "Produktionsmanagement" (Synonyme hierzu: "Betriebsorganisation" und "Industrial Engineering") erforderlich
- Kenntnisse der Betriebs-/Wirtschaftsinformatik nicht erforderlich, aber hilfreich

**Lernziele**

Innerhalb der einwöchigen Kompaktveranstaltungen sollen die Teilnehmer verschiedene betriebsorganisatorische Szenarien am Beispiel einer Fahrradfabrik in Kleingruppenarbeit lösen. Dabei können die Teilnehmer während der Lösungsfindung verschiedene Perspektiven einnehmen und so die Effekte des individuellen Handelns auf die Gruppe beobachten.

Das Seminar beinhaltet ein Planspiel zur Restrukturierung einer Produktionsfirma, wodurch die Teilnehmer die theoretisch erlernten Verfahren praktisch anwenden können. Mit Hilfe der Simulation können die Lösungen dynamisch bewertet werden. Auch die Auswirkungen von Entscheidungen können so beobachtet werden.

**Inhalt**

1. Einführung
2. Grundlagen der Organisation
3. Planungsszenario der Fahrradfabrik
4. Grundlagen der Produktionsplanung und -steuerung (PPS)
5. Grundlagen der Arbeitsstrukturierung (AST)
6. Einführung in das Simulationsverfahren
7. Anweisungen für die PPS in der Fahrradfabrik
8. Anweisungen für die AST in der Fahrradfabrik
9. Hinweise für die abschließende Präsentation
10. Abschlusspräsentation

**Literatur****Lernmaterialien:**

Das Skript steht unter [https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto\\_rz-uka\\_cat\\_29099.html](https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto_rz-uka_cat_29099.html) zum Download zur Verfügung.

**Literatur:**

- ZÜLCH, Gert; CANO, Juan Luis; MULLER(-MALEK), Henri (Edts.): Production Management Simulation Games. Planning Games for Redesign of Production Systems and Logistic Structures. Supported by the European Leonardo da Vinci Programme. Aachen: Shaker Verlag, 2001. (esim – European Series in Industrial Management, Volume 4)
- ZÜLCH, Gert; RINN, Andreas (Edts.): Design and Application of Simulation Games in Industry and Services. Aachen: Shaker Verlag, 2000. (esim – European Series in Industrial Management, Volume 3)
- HORNGREN, Charles T.; FOSTER, George; DATAR, Srikant M.: Cost Accounting - A Managerial Emphasis. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 8th ed. 1994.
- KRAJEWSKI, Lee J.; RITZMAN, Larry P.: Operations Management. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, 7th ed. 2004.
- VOLLMANN, Thomas E.; BERRY, William L.; WHYBARK, D. Clay; JACOBS, F. Robert: Manufacturing Planning and Control Systems. New York, NY et al.: McGraw-Hill, 5th ed. 2005.

Verwenden Sie jeweils die aktuelle Fassung.

**Lehrveranstaltung: Faserverbunde für den Leichtbau [2114052]****Koordinatoren:** Frank Henning**Teil folgender Module:** SP 36: Polymerengineering (S. 163)[SP\_36\_mach], SP 25: Leichtbau (S. 148)[SP\_25\_mach], SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 179)[SP\_50\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 - 60 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Vermittlung grundlegender Kenntnisse aus dem spannenden Gebiet des Leichtbaus mit Faserverbundwerkstoffen.

**Inhalt**

Grundlagen und Halbzeuge der Faserverbundwerkstoffe; Verarbeitung, Nachbearbeitung und Fügen von FVW; Gestaltungsrichtlinien für FVW; Prüfverfahren und Reparatur; Recycling

**Literatur****Literatur Leichtbau II**

[1-7]

[1] M. Flemming and S. Roth, *Faserverbundbauweisen : Eigenschaften; mechanische, konstruktive, thermische, elektrische, ökologische, wirtschaftliche Aspekte*. Berlin: Springer, 2003.[2] M. Flemming, et al., *Faserverbundbauweisen : Halbzeuge und Bauweisen*. Berlin: Springer, 1996.[3] M. Flemming, et al., *Faserverbundbauweisen : Fasern und Matrices*. Berlin: Springer, 1995.[4] M. Flemming, et al., *Faserverbundbauweisen : Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix*. Berlin: Springer, 1999.[5] H. Schürmann, *Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden : mit ... 39 Tabellen*, 2., bearb. und erw. Aufl. ed. Berlin: Springer, 2007.[6] A. Puck, *Festigkeitsanalyse von Faser-Matrix-Laminaten : Modelle für die Praxis*. München: Hanser, 1996.[7] M. Knops, *Analysis of failure in fibre polymer laminates : the theory of Alfred Puck*. Berlin, Heidelberg [u.a.]: Springer, 2008.

**Lehrveranstaltung: FEM Workshop – Stoffgesetze [2183716]**

**Koordinatoren:** Matthias Weber, Anja Haug, Daniel Weygand, K. Schulz  
**Teil folgender Module:** SP 06: Computational Mechanics (S. 126)[SP\_06\_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 177)[SP\_49\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Bearbeitung einer FEM Aufgabe; Erstellung eines Protokolls+Kurzreferat.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Technische Mechanik, Höhere Mathematik, Einführung in die Materialtheorie

**Lernziele**

Vertiefung der grundlegenden Materialtheorie; Klassifizierung von typischen Werkstoffen; Selbständiges Erstellen numerischer Modelle sowie Auswahl und Anwendung passender Stoffgesetze mit Hilfe des kommerziellen Proggmpakets ABAQUS.

**Inhalt**

Wiederholung der Grundlagen der Materialtheorie. Charakterisierung und Klassifizierung von Werkstoffverhalten sowie Beschreibung des Verhaltens mithilfe geeigneter Materialmodelle. Hierbei wird insbesondere auf elastisches, viskoelastisches, plastisches und viskoplastisches Verformungsverhalten eingegangen. Nach einer Kurzeinführung in das Finite-Elemente-Programm ABAQUS werden die Materialmodelle anhand einfacher Geometrien numerisch untersucht. Dazu werden sowohl bereits in ABAQUS implementierte Stoffgesetze als auch weiterführende Möglichkeiten mit einbezogen.

**Literatur**

Peter Haupt: Continuum Mechanics and Theory of Materials, Springer; ABAQUS Manual; Skript

## Lehrveranstaltung: Fertigungsprozesse der Mikrosystemtechnik [2143882]

**Koordinatoren:** Klaus Bade  
**Teil folgender Module:** SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 159)[SP\_33\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung

### Bedingungen

Bachelor mach., wing.

### Lernziele

Die Vorlesung bietet eine Vertiefung in die Fertigungstechnik zur Strukturerzeugung in der Mikrotechnik an. Grundlegende Aspekte mikrotechnischer Fertigung werden eingeführt. Anhand von Beispielen aus Chiptechnologie und Mikrosystemtechnik werden die Basistechniken der Vor- und Nachbehandlung, Strukturaufbau, Entschichtung zur Erzeugung von Halbzeugen, Werkzeugen und Mikrobauteilen vermittelt. Dabei wird auch auf Verfahren zur Erzeugung von Nano-Strukturen und auf die Schnittstelle Nano/Mikro eingegangen. In typischen Beispielen werden nach Vorstellung des Fertigungsablaufs elementare Mechanismen, Prozessführung und die Anlagentechnik vorgestellt. Ergänzend werden Aspekte der Fertigungsmesstechnik, Prozessregelung und Umwelt insbesondere bei Nassprozessen mit eingebracht.

### Inhalt

1. Grundlagen der mikrotechnischen Fertigung
2. Allgemeine Fertigungsschritte
  - 2.1 Vorbehandlung / Reinigung / Spülen
  - 2.2 Beschichtungsverfahren (vom Spincoaten bis zur Selbstorganisation)
  - 2.3 Mikrostrukturierung: additiv und subtraktiv
  - 2.4 Entschichtung
3. Mikrotechnische Werkzeugherstellung: Masken und Formwerkzeuge
4. Interconnects (Damascene-Prozess), moderner Leiterbahnaufbau
5. Nassprozesse im LIGA-Verfahren
6. Gestaltung von Prozessabläufen

### Literatur

Mikrosystemtechnik für Ingenieure, W. Menz und J. Mohr, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim 1997.

**Lehrveranstaltung: Fertigungstechnik [2149657]****Koordinatoren:** Volker Schulze**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 132)[SP\_10\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	4	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (180 min) in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- ist fähig, die verschiedenen Fertigungsverfahren anzugeben und deren Funktionen zu erläutern
- kann die Fertigungsverfahren ihrer grundlegenden Funktionsweise nach, entsprechend der Hauptgruppen klassifizieren
- ist in der Lage mittels der kennengelernten Verfahren und deren Eigenschaften eine Prozessauswahl durchzuführen
- erkennt die Zusammenhänge der einzelnen Verfahren
- kann die Verfahren für gegebene Anwendungen unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten beurteilen

**Inhalt**

Ziel der Vorlesung ist es, die Fertigungstechnik im Rahmen der Produktionstechnik einzuordnen, einen Überblick über die Verfahren der Fertigungstechnik zu geben und ein vertieftes Prozesswissen der gängigen Verfahren aufzubauen. Dazu werden im Rahmen der Vorlesung fertigungstechnische Grundlagen vermittelt und die Fertigungsverfahren entsprechend ihrer Hauptgruppen sowohl unter technischen als auch wirtschaftlichen Gesichtspunkten behandelt. Durch die Vermittlung von Themen wie Prozessketten in der Fertigung wird die Vorlesung abgerundet. Die Themen im Einzelnen sind:

- Einführung
- Qualitätsregelung
- Urformen (Gießen, Kunststofftechnik, Sintern, generative Fertigungsverfahren),
- Umformen (Blech-, Massivumformung, Kunststofftechnik),
- Trennen (Spanen mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide, Zerteilen, Abtragen)
- Fügen
- Beschichten
- Wärme- und Oberflächenbehandlung
- Prozessketten in der Fertigung
- Arbeitsvorbereitung

**Medien**

Folien und Skript zur Veranstaltung Fertigungstechnik werden über ilias bereitgestellt.

**Literatur**

Vorlesungsskript

**Lehrveranstaltung: Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion mit Übungen [2193003]****Koordinatoren:** Damian Cupid, Peter Franke**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 149)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Finite Elemente für Feld- und zeitvariante Probleme [19110]****Koordinatoren:** Karl Schweizerhof, Schweizerhof**Teil folgender Module:** SP 06: Computational Mechanics (S. 126)[SP\_06\_mach], SP 13: Festigkeitslehre/ Kontinuumsmechanik (S. 137)[SP\_13\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Finite-Elemente Workshop [2182731]****Koordinatoren:** Claus Mattheck**Teil folgender Module:** SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 177)[SP\_49\_mach], SP 25: Leichtbau (S. 148)[SP\_25\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Teilnahmebescheinigung.

**Bedingungen**

Grundlagen der Kontinuumsmechanik

**Lernziele**

Der Student soll den Umgang mit einer kommerziellen Finite Element Software erlernen und einfache Beispiele berechnen können;

**Inhalt**

Die Teilnehmer lernen die Grundlagen der FEM-Spannungsanalyse und der Bauteiloptimierung mit der Methode der Zugdreiecke. Auf Praxisbezug wird Wert gelegt.

## Lehrveranstaltung: Finite-Volumen-Methoden (FVM) zur Strömungsberechnung [2154431]

**Koordinatoren:** Claus Günther

**Teil folgender Module:** SP 06: Computational Mechanics (S. 126)[SP\_06\_mach], SP 14: Fluid-Festkörper-Wechselwirkung (S. 138)[SP\_14\_mach], SP 41: Strömungslehre (S. 169)[SP\_41\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Die Finite-Volumen-Methode (=FVM) erfreut sich in neuester Zeit großer Beliebtheit, weil sie Erhaltung aller Zustandsgrößen gewährleistet und auf beliebigen Gittern formuliert werden kann. Sie ist damit einer der Bausteine der numerischen Strömungssimulation, welche bei Konstruktion und Engineering eine immer größere Rolle

spielt und die Basis kommerzieller Codes wie CFX, STAR-CD, FLUENT... ist. Alle Aspekte von FVM werden in der Vorlesung behandelt, einschließlich der Gittererzeugung. Auch neueste Entwicklungen wie CVFEM (control volume based FEM) werden vorgestellt. Der Inhalt der Vorlesung richtet sich an Studentinnen und Studenten von Maschinenbau, Elektrotechnik, Chemie- und Bauingenieurwesen und ist in weiten Teilen auch für Hörer interessant, die sich für die FVM im

Zusammenhang mit anderen Strömungsproblemen befassen

### Inhalt

Einführung

Erhaltungstreue Differenzenverfahren

Finite-Volumenverfahren

Analyse von FVM

CVFEM als erhaltungstreue FEM

Aufwendung auf Navier-Stokes Gleichungen

Grundzüge der Gittererzeugung

**Lehrveranstaltung: Fluid-Festkörper-Wechselwirkung [2154401]****Koordinatoren:** Torsten Schenkel**Teil folgender Module:** SP 06: Computational Mechanics (S. 126)[SP\_06\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach], SP 14: Fluid-Festkörper-Wechselwirkung (S. 138)[SP\_14\_mach], SP 41: Strömungslehre (S. 169)[SP\_41\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt****Anmerkungen**

Vorlesung wird erst ab SS2012 angeboten.

**Lehrveranstaltung: Fluidtechnik [2114093]****Koordinatoren:** Marcus Geimer**Teil folgender Module:** SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (S. 160)[SP\_34\_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 147)[SP\_24\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2/2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (20 min) in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der Studierende ist in der Lage:

- die physikalischen Prinzipien der Fluidtechnik zu kennen und zu verstehen,
- gängige Komponenten zu kennen und deren Funktionsweisen zu erläutern,
- die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Komponenten zu kennen,
- Komponenten für einen gegebenen Zweck zu dimensionieren
- sowie einfache Systeme zu berechnen.

**Inhalt**

Im Bereich der Hydrostatik werden die Themenkomplexe

- Druckflüssigkeiten,
- Pumpen und Motoren,
- Ventile,
- Zubehör und
- Hydraulische Schaltungen betrachtet.

Im Bereich der Pneumatik die Themenkomplexe

- Verdichter,
- Antriebe,
- Ventile und
- Steuerungen betrachtet.

**Literatur**

Skriptum zur Vorlesung *Fluidtechnik*  
 Institut für Fahrzeugsystemtechnik  
 downloadbar

**Lehrveranstaltung: Fusionstechnologie A [2169483]****Koordinatoren:** Robert Stieglitz**Teil folgender Module:** SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 146)[SP\_23\_mach], SP 53: Fusionstechnologie (S. 181)[SP\_53\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich: Eine Prüfungszulassung erfolgt nur nach Nachweis des erfolgreichen Besuchs des Praktikums zur Vorlesung

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Grundkenntnisse der Strömungslehre, Werkstofftechnik und Physik

**Lernziele**

Die Veranstaltung beschreibt die wesentlichen Funktionsprinzipien eines Fusionsreaktors, beginnend vom Plasma, der Magnettechnologie, der Kernkomponenten wie Blankets, Divertoren und der zugehörigen Materialwissenschaften. Die physikalischen Grundlagen werden erläutert und die ingenieurtechnischen Skalierungsgesetze werden aufgezeigt. Besonderer Wert wird auf das Verständnis der Schnittstellen zwischen den unterschiedlichen Themengebieten gelegt, die die ingenieurtechnische Auslegung wesentlich bestimmt.

**Inhalt**

Energielage aktuell und in Zukunft

Physikalische Grundbegriffe der Teilchenphysik, - Fusion-Fission, Was ist ein Plasma, Plasmainstabilitäten, Steuerung des Plasmas, Transport im Plasma, Magnettechnik, Supraleitung, Fertigung und Auslegung von Magneten, Blankets und Divertoren, Aufgaben, Herausforderungen, aktueller Stand der Technik, Fusionsmaterialien, Einführung in die wesentlichen Auslegungskriterien und die Werkstoffe, Charakterisierung der Werkstoffe und der Materialschädigung, Berechnungsgrundlagen zur Werkstoffauswahl.

**Literatur**

Innerhalb jedes Teilblockes wird eine Literaturliste der jeweiligen Fachliteratur angegeben. Am Ende jedes Semesters erhalten die Studenten eine CD mit allen gehaltenen Vorlesungen

**Lehrveranstaltung: Fusionstechnologie B [2170492]**

**Koordinatoren:** Robert Stieglitz  
**Teil folgender Module:** SP 53: Fusionstechnologie (S. 181)[SP\_53\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich  
 Nachweis der Teilnahme an den Übungen

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die über 2 Semester laufende Vorlesung richtet sich an Studenten der Ingenieurwissenschaften und Physik nach dem Vordiplom. Ziel ist eine Einführung in die aktuelle Forschung und Entwicklung zur Fusion und ihrem langfristigen Ziel einer vielversprechenden Energie-quelle. Nach einem kurzen Einblick in die Fusionsphysik konzentriert sich die Vorlesung auf Schlüsseltechnologien für einen zukünftigen Fusionsreaktor. Die Vorlesung wird durch Übungen im Forschungszentrum Karlsruhe begleitet (Blockveranstaltung, 2-3 Nachmittage pro Thema)

**Inhalt**

Einführung in die Grundlagen der Fusion und der Fusionstechnologie

Supraleitende Magnettechnologie

Brutblanket/Divertor - Integration in einen Fusionsreaktor

Entwicklung von hochbelastbaren, niedrigaktivierenden Struktur-materialien

Neutronik und Aktivierungsanalyse

Brennstoffkreislauf (Pumpen und Tritiumanlage)

Plasmaheiztechnik (ECRH, IRCH, NBI, LH)

**Literatur**

Lecture notes

McCracken, Peter Scott, Fusion, The Energy of Universe, Elsevier Academic Press, ISBN: 0-12-481851-X

**Lehrveranstaltung: Gebäude- und Umweltaerodynamik [19228]****Koordinatoren:** Bodo Ruck, Ruck**Teil folgender Module:** SP 41: Strömungslehre (S. 169)[SP\_41\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Gerätekonstruktion [2145164]**

**Koordinatoren:** Sven Matthiesen  
**Teil folgender Module:** SP 51: Entwicklung innovativer Geräte (S. 180)[SP\_51\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
6	3	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündl. Prüfung  
 Prüfungsdauer: 30 min.  
 keine Hilfsmittel

**Bedingungen**

Im Masterstudium  
 Aus organisatorischen Gründen ist die Teilnehmerzahl für das WS 11/12 auf 16 Studenten begrenzt. Ein Anmeldeformular wird Anfang August auf der Homepage des IPEK bereitgestellt. Bei zu großer Zahl an Bewerbern findet ein Auswahlverfahren statt. Eine frühe Anmeldung ist von Vorteil.

**Empfehlungen**

CAE Workshop als Ergänzungsfach oder Wahlpflichtfach.

**Lernziele**

Übergeordnete Lernziele sind die Vermittlung von Wissen über die Kernprozesse der technischen Produktentwicklung/Konstruktion und der Kompetenz zur Anwendung wissenschaftlicher Methoden der Konstruktion technischer Geräte. Ziel ist die optimale Vorbereitung auf den Beruf des Konstrukteurs/Produktentwicklers. Hierzu werden die Kernprozesse der Konstruktion vermittelt. Die Theorie und das Vorwissen aus den verschiedenen Lehrveranstaltungen des bisherigen Studiums werden auf reale technische Geräte übertragen. Konstruktive Umsetzungen vorliegender Geräte werden in studentischen Teams analysiert und auf Basis dieser Analyse Weiterentwicklungen synthetisiert.

**Inhalt**

Handlungs-, Objekt-, und Zielsystem der Konstruktion von mechatronischen Geräten. Funktion als Treiber der Konstruktion, Komponenten mechatronischer Systeme, anwendungsgerechtes Konstruieren, Geräterichtlinien  
 Teil der Vorlesung Gerätekonstruktion ist eine Übung in der das Wissen der Vorlesung aufgearbeitet und praxisnahe vorgestellt wird. Die Studierenden präsentieren in der Übung Ergebnisse, welche in einer begleitenden Projektarbeit erarbeitet werden. In der Projektarbeit wird das Zusammenspiel von Analyse und Synthese am Beispiel verschiedener Geräte in kleinen Gruppen erlernt.

**Lehrveranstaltung: Gießereikunde [2174575]****Koordinatoren:** Christian Wilhelm**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach], SP 25: Leichtbau  
(S. 148)[SP\_25\_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik  
(S. 149)[SP\_26\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 20 - 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Pflicht: WK 1+2

**Lernziele**

Vermittlung von für den Maschinenbauer wichtigen Grundkenntnissen aus dem Bereich des Gießereiwesens mit den Schwerpunkten Formstoffe und Formverfahren, Gußwerkstoffe und Metallurgie. Besonderer Hinweis auf virtuelle gießtechnische Produktentwicklung.

**Inhalt**

Form- und Gießverfahren  
 Erstarrung metall. Schmelzen  
 Gießbarkeit  
 Fe-Metalllegierungen  
 Ne-Metalllegierungen  
 Form- und Hilfsstoffe  
 Kernherstellung  
 Sandregenerierung  
 Anschnitt- und Speisertechnik  
 Gießgerechtes Konstruieren  
 Gieß- und Erstarrungssimulation  
 Arbeitsablauf in der Gießerei

**Literatur**

Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben

## Lehrveranstaltung: Globale Produktion und Logistik - Teil 1: Globale Produktion [2149610]

**Koordinatoren:** Gisela Lanza

**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach], SP 29: Logistik und Materialflusslehre (S. 153)[SP\_29\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Grundlegende Kenntnisse in der Produktionsplanung

### Lernziele

Der/die Studierende

- versteht Herausforderungen und Handlungsfelder global agierender Unternehmen
- kann die erlernten Methoden zur Gestaltung und Auslegung globaler Netze auf neue Problemstellungen anwenden
- ist in der Lage, Chancen und Risiken zu analysieren und fundiert zu beurteilen.

### Inhalt

Die Vorlesung erläutert Herausforderungen und Handlungsfelder global agierender Unternehmen sowie die wichtigsten Aspekte globaler Produktionsnetzwerke. Zunächst werden wirtschaftliche und rechtliche Hintergründe sowie Chancen und Risiken diskutiert. Im Fokus der Vorlesung stehen eine methodische Herangehensweise zur Gestaltung und Auslegung globaler Netzwerke sowie das Vorgehen bei der Standortwahl. Standortspezifische Anpassungen der Produktkonstruktion und der Produktionstechnologie werden vermittelt. Auf Besonderheiten global ausgerichteter Beschaffung, Forschung & Entwicklung und Vertrieb wird ausführlich eingegangen.

Inhaltliche Schwerpunkte der Vorlesung:

1. Einleitung: Historie, Ursachen&Ziele, Risiken
2. Rahmenbedingungen
3. Globaler Vertrieb
4. Standortwahl
5. Standortgerechte Produktionsanpassung
6. Aufbau eines neuen Produktionsstandortes
7. Globale Beschaffung
8. Gestaltung globaler Produktionsnetzwerke
9. Management globaler Produktionsnetzwerke
10. Globale Forschung und Entwicklung
11. Ausblick

### Medien

Skript

### Literatur

Abele, E. et al: Handbuch Globale Produktion, Hanser Fachbuchverlag, 2006

**Lehrveranstaltung: Globale Produktion und Logistik - Teil 2: Globale Logistik [2149600]****Koordinatoren:** Kai Furmans**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach], SP 29: Logistik und Materialflusslehre (S. 153)[SP\_29\_mach]**ECTS-Punkte**  
4**SWS**  
2**Semester**  
Wintersemester**Sprache**  
de**Erfolgskontrolle**

mündlich / ggf. schriftlich =&gt; (siehe Studienplan Maschinenbau, Stand 7.7.2010)

**Bedingungen**

Der Besuch der Vorlesung „Logistik – Aufbau, Gestaltung und Steuerung von Logistiksystemen“ wird vorausgesetzt.

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Der Student

- kann grundlegende Fragestellungen der Planung und des Betriebs von globalen Lieferketten einordnen und kann mit geeigneten Verfahren Planungen durchführen,
- er kennt die Rahmenbedingungen und Besonderheiten von globalem Handel und Transport.

**Inhalt**

Rahmenbedingungen des internationalen Handels

- Incoterms
- Zollabfertigung, Dokumente und Ausfuhrkontrolle

Internationaler Transport

- Seefracht, insbesondere Containertransport
- Luftfracht

Modellierung von Logistikketten

- SCOR-Modell
- Wertstromanalyse

Standortplanung in länderübergreifenden Netzwerken

- Anwendung des Warehouse-Location-Problems
- Transportplanung

Bestandsmanagement in globalen Lieferketten

- Lagerhaltungspolitiken
- Einfluss der Lieferzeit und Transportkosten auf das Bestandsmanagement

**Medien**

Präsentationen, Tafelanschrieb

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

- Arnold/Isermann/Kuhn/Tempelmeier. HandbuchLogistik, Springer Verlag, 2002 (Neuaufgabe in Arbeit)

- Domschke. Logistik, Rundreisen und Touren, Oldenbourg Verlag, 1982
- Domschke/Drexl. Logistik, Standorte, Oldenbourg Verlag, 1996
- Gudehus. Logistik, Springer Verlag, 2007
- Neumann-Morlock. Operations-Research, Hanser-Verlag, 1993
- Tempelmeier. Bestandsmanagement in Supply Chains, Books on Demand 2006
- Schönsleben. Integrales Logistikmanagement, Springer, 1998

**Anmerkungen**

keine

**Lehrveranstaltung: Größeneffekte in mikro und nanostrukturierten Materialien [2181744]**

**Koordinatoren:** Peter Gumbsch, Daniel Weygand, Christoph Eberl, Patric Gruber, Martin Dienwiebel  
**Teil folgender Module:** SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 177)[SP\_49\_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 149)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündliche Prüfung 30 Minuten

**Bedingungen**

Pflicht: keine

**Lernziele**

Der Student wird die Grenzen der klassischen Materialverhalten kennenlernen, die sich bei nano- und mikrostrukturierten Materialien erkennen lassen. Neuartige Herstellungswege, experimentelle Untersuchungen und Modellierungsansätze werden vorgestellt.

**Inhalt**

Moderne Ansätze der Werkstoffmechanik werden aus dem Bereich der angewandten Werkstoffmechanik und der Werkstoffmodellierung vorgestellt.

## 1. Nanotubes:

\* Herstellung, Eigenschaften

\* Anwendungen

## 2. Keramik

\* Defektstatistik

## 3. Größeneffekte in metallischen Strukturen

\* dünne Schichten

\* Mikrosäulen

\* Modellierung:

Versetzungsdynamik

## 4. Nanokontakte: Haftschichten

\* Gecko

\* hierarchische Strukturen

## 5. Nanotribologie

\* Kontakt/Reibung:

Einfach/Mehrfachkontakt

\* Radionukleidtechnik

**Literatur**

Folien

**Lehrveranstaltung: Grundlagen der Energietechnik [2130927]****Koordinatoren:** DanGabriel Cacuci, Florin Badea**Teil folgender Module:** SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 139)[SP\_15\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	4	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Grundlagen der Fahrzeugtechnik I [2113805]**

**Koordinatoren:** Frank Gauterin, Hans-Joachim Unrau  
**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 132)[SP\_10\_mach], SP 48: Verbrennungsmotoren (S. 176)[SP\_48\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	4	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 45 bis 60 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden kennen die Bewegungen und die Kräfte am Fahrzeug und sind vertraut mit aktiver und passiver Sicherheit. Sie haben Kenntnisse über die Wirkungsweise von Motoren und alternativen Antrieben, über die notwendige Kennungswandlung zwischen Motor und Antriebsrädern sowie über die Leistungsübertragung und -verteilung. Sie kennen die für den Antrieb notwendigen Bauteile und beherrschen die Grundlagen, um die entsprechenden Baugruppen eines Fahrzeugs bedarfsgerecht auslegen zu können.

**Inhalt**

1. Fahrmechanik: Fahrwiderstände und Fahrleistungen, Mechanik der Längs- und Querkräfte, Kollisionsmechanik
2. Motor: Einteilung, Vergleichsprozesse, Reale Prozesse, Abgasemission, alternative Antriebe
3. Kennungswandler: Kupplungen (z.B. Reibungskupplung, Viskokupplung), Getriebe (z.B. Mechanisches Schaltgetriebe, Strömungsgetriebe)
4. Leistungsübertragung und -verteilung: Wellen, Wellengelenke, Differentiale

**Literatur**

1. Reimpell, J.: Fahrwerktechnik: Fahrzeugmechanik, Vogel Verlag, 1992
2. Braes, H.-H.; Seiffert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg & Sohn Verlag, 2005
3. Gnadler, R.: Skriptum zur Vorlesung 'Grundlagen der Fahrzeugtechnik I'

**Lehrveranstaltung: Grundlagen der Fahrzeugtechnik II [2114835]****Koordinatoren:** Frank Gauterin, Hans-Joachim Unrau**Teil folgender Module:** SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 134)[SP\_11\_mach], SP 48: Verbrennungsmotoren (S. 176)[SP\_48\_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 bis 40 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden haben einen Überblick über die Baugruppen, die für die Spurhaltung eines Kraftfahrzeugs und die Kraftübertragung zwischen Fahrzeugaufbau und Fahrbahn notwendig sind. Sie haben gute Kenntnisse in den Themengebieten Radaufhängungen, Reifen, Lenkung und Bremsen. Sie kennen unterschiedliche Ausführungsformen, deren Funktion und deren Einfluss auf das Fahr- bzw. Bremsverhalten. Sie haben die Voraussetzung, die entsprechenden Komponenten richtig auszulegen.

**Inhalt**

1. Fahrwerk: Radaufhängungen (Hinterachsen, Vorderachsen, Achskinematik), Reifen, Federn, Dämpfer
2. Lenkung: Lenkung von Einzelfahrzeugen und von Anhängern
3. Bremsen: Scheibenbremse, Trommelbremse, Retarder, Vergleich der Bauarten

**Literatur**

1. Reimpell, J.: Fahrwerktechnik: Grundlagen, Vogel Verlag, 1995
2. Burckhardt, M.: Bremsdynamik und Pkw-Bremsanlagen, Vogel Verlag, 1991
3. Gnadler, R.: Scriptum zur Vorlesung 'Grundlagen der Fahrzeugtechnik II'

## Lehrveranstaltung: Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie [2193010]

**Koordinatoren:** Rainer Oberacker

**Teil folgender Module:** SP 43: Technische Keramik und Pulverwerkstoffe (S. 171)[SP\_43\_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 149)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Die Vorlesung vermittelt verfahrenstechnisches Grundlagenwissen zur Herstellung keramischer und pulvermetallurgischer Bauteile. Lernziele: Verständnis der System- und Prozessparameter bei der Verarbeitung von

-Pulvern

-Pasten

-Suspensionen

### Inhalt

Pulvertechnologischer Bauteilherstellung im Überblick

Überblick Pulverwerkstoffe

Pulvereigenschaften

Pulvercharakterisierung

Formgebung durch Pressen

Einstellung und Verarbeitung von Suspensionen und Pasten

### Literatur

Brook, R. J.: Processing of Ceramics I+II, VCH, Weinheim, 1996

Schatt, W.: Pulvermetallurgie, VDI Verlag, 1994

Thümmeler, F., Oberacker, R.: Introduction to Powder Metallurgy, Inst. of Materials, 1993

**Lehrveranstaltung: Grundlagen der Kältetechnik [22012]****Koordinatoren:** Lothar Oellrich, Oellrich**Teil folgender Module:** SP 45: Technische Thermodynamik (S. 173)[SP\_45\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

## Lehrveranstaltung: Grundlagen der katalytischen Abgasnachbehandlung bei Verbrennungsmotoren [2134138]

**Koordinatoren:** Egbert Lox

**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 147)[SP\_24\_mach], SP 48: Verbrennungsmotoren (S. 176)[SP\_48\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung, Dauer 40 min., keine Hilfsmittel

### Bedingungen

keine

### Empfehlungen

Verbrennungsmotoren A or B hilfreich

### Lernziele

Die Studenten erhalten einen Überblick über die wissenschaftlichen Grundlagen der katalytischen Abgasnachbehandlungstechnik, sowie die technischen, politischen und wirtschaftlichen Parameter ihrer Anwendung bei PKW- und LKW-Verbrennungsmotoren.

Die Studenten erfahren dabei zunächst welche Schadstoffe in Verbrennungsmotoren gebildet und emittiert werden, warum diese Schadstoffe bedenklich sind und welche Maßnahmen der Gesetzgeber zu ihrer Reduzierung getroffen hat.

Im Anschluß wird der Aufbau einer katalytischen Abgasnachbehandlungsanlage stufenweise erklärt.

Die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen dieser Technologie werden anhand von Edelmetallpreisentwicklungen und der Vorgehensweise bei der Aufarbeitung umrissen.

### Inhalt

1. Art und Herkunft der Schadstoffe
2. Gesetzliche Vorgehensweisen zur Beschränkung der Schadstoffemissionen
3. Allgemeine Funktionsprinzipien der katalytischen Abgasnachbehandlung
4. Abgasnachbehandlung von stöchiometrischen Benzinmotoren
5. Abgasnachbehandlung von mageren Benzinmotoren
6. Abgasnachbehandlung von Dieselmotoren
7. Wirtschaftliche Rahmenbedingungen der katalytischen Abgasnachbehandlung

### Literatur

Skript, erhältlich in der Vorlesung

1. "Environmental Catalysis" Edited by G.Ertl, H. Knötzinger, J. Weitkamp Wiley-VCH Verlag GmbH, Weinheim, 1999 ISBN 3-527-29827-4
2. "Cleaner Cars- the history and technology of emission control since the 1960s" J. R. Mondt Society of Automotive Engineers, Inc., USA, 2000 Publication R-226, ISBN 0-7680-0222-2
3. "Catalytic Air Pollution Control - commercial technology" R. M. Heck, R. J. Farrauto John Wiley & Sons, Inc., USA, 1995 ISBN 0-471-28614-1
4. "Automobiles and Pollution" P. Degobert Editions Technic, Paris, 1995 ISBN 2-7108-0676-2
5. "Reduced Emissions and Fuel Consumption in Automobile Engines" F. Schaefer, R. van Basshuysen, Springer Verlag Wien New York, 1995 ISBN 3-211-82718-8
6. "Autoabgaskatalysatoren : Grundlagen - Herstellung - Entwicklung - Recycling - Ökologie" Ch. Hagelüken und 11 Mitautoren, Expert Verlag, Renningen, 2001 ISBN 3-8169-1932-4

## Lehrveranstaltung: Grundlagen der Mikrosystemtechnik I [2141861]

**Koordinatoren:** Arndt Last

**Teil folgender Module:** SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 159)[SP\_33\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Schriftlich (Vertiefungsrichtung) bzw. mündlich (30 Minuten, Wahlfach)

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Ziel der Vorlesung ist es, die Studierenden in die Grundlagen der Mikrosystemtechnik einzuführen. Ausgehend von den Prozessen, die zur Herstellung mikroelektronischer Schaltkreise entwickelt wurden, werden die Basistechnologien und Materialien für die Mikrotechnik vorgestellt. Abschließend werden die Verfahren für die Siliziummikrotechnik behandelt und mit zahlreichen Beispielen für Komponenten und Systemen illustriert.

### Inhalt

- Einführung in Nano- und Mikrotechnologien
- Silizium und Verfahren der Mikroelektronik
- Physikalische Grundlagen und Werkstoffe für die Mikrosystemtechnik
- Basistechnologien
- Silizium-Mikromechanik
- Beispiele

### Literatur

Mikrosystemtechnik für Ingenieure, W. Menz und J. Mohr, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim 1997.

### Anmerkungen

Klausuren und Praktika werden in der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt. Die Termine werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

**Lehrveranstaltung: Grundlagen der Mikrosystemtechnik II [2142874]****Koordinatoren:** Arndt Last**Teil folgender Module:** SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 159)[SP\_33\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Schriftlich (Vertiefungsrichtung) bzw. mündlich (30 Minuten, Wahlfach)

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Ziel der Vorlesung ist es, die Studierenden in die Grundlagen der Mikrosystemtechnik einzuführen. Nach einer Diskussion lithographischer Methoden werden Verfahren wie die LIGA-Technik, die mikromechanische Bearbeitung sowie die Strukturierung mit Lasern behandelt und durch Beispielen ergänzt. Abschließend werden Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrokomponenten sowie komplette Mikrosysteme vorgestellt.

**Inhalt**

- Einführung in Nano- und Mikrotechnologien
- Lithographie
- Das LIGA-Verfahren
- Mechanische Mikrofertigung
- Strukturierung mit Lasern
- Aufbau- und Verbindungstechnik
- Mikrosysteme

**Literatur**

Mikrosystemtechnik für Ingenieure, W. Menz und J. Mohr, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim 1997.

**Anmerkungen**

Klausuren und Praktika werden in der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt. Die Termine werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

**Lehrveranstaltung: Grundlagen der nichtlinearen Kontinuumsmechanik [2181720]****Koordinatoren:** Marc Kamlah**Teil folgender Module:** SP 06: Computational Mechanics (S. 126)[SP\_06\_mach], SP 30: Mechanik und Angewandte Mathematik (S. 154)[SP\_30\_mach], SP 13: Festigkeitslehre/ Kontinuumsmechanik (S. 137)[SP\_13\_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 177)[SP\_49\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündliche Prüfung 30 Minuten

**Bedingungen**

Technische Mechanik - Höhere Mathematik

**Lernziele**

Allgemeine Kinematik großer Deformationen, allgemeine Struktur einer Kontinuumstheorie

**Inhalt**

- \* Mathematische Grundlagen: Tensoralgebra, Tensoranalysis
- \* Kinematik: Bewegung, Deformation und Verzerrungen bei großer Deformation, geometrische Linearisierung
- \* Bilanzgleichungen: allgemeine Struktur einer Bilanzgleichung, Bilanzgleichungen der Kontinuumsmechanik
- \* spezielle Theorien der Kontinuumsmechanik

**Literatur**

Vorlesungsskript

**Lehrveranstaltung: Grundlagen der Technischen Logistik [2117095]****Koordinatoren:** Martin Mittwollen, Linsel**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach], SP 29: Logistik und Materialflusslehre (S. 153)[SP\_29\_mach], SP 44: Technische Logistik (S. 172)[SP\_44\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

nach jedem Semester; mündlich / ggf. schriftlich (siehe Studienplan Maschinenbau, Stand 7.7.2010)

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Der Student:

- versteht Prozesse und Maschinen der Technischen Logistik,
- kennt den grundsätzlichen Aufbau und die Wirkungsweise fördertechnischer Maschinen,
- kann den Bezug zu industriell eingesetzten Maschinen herstellen und
- die Vorlesungskennnisse an realen Maschinenbeispielen rechnerisch anwenden.

**Inhalt**

Grundlagen

Wirkmodell fördertechnischer Maschinen

Elemente zur Orts- und Lageveränderung

fördertechnische Prozesse

Identifikationssysteme

Antriebe

Betrieb fördertechnischer Maschinen

Elemente der Intralogistik (Bandförderer, Regale, Fahrerlose Transportsysteme, Zusammenführung, Verzweigung)

Anwendungs- und Rechenbeispiele zu den Vorlesungsinhalten während der Übungen

**Medien**

Ergänzungsblätter, Beamer, Folien, Tafel

**Literatur**

Empfehlungen in der Vorlesung

**Lehrveranstaltung: Grundlagen der technischen Verbrennung I [2165515]****Koordinatoren:** Ulrich Maas**Teil folgender Module:** SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 146)[SP\_23\_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 147)[SP\_24\_mach], SP 45: Technische Thermodynamik (S. 173)[SP\_45\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündlich

Dauer: 30 Min.

**Bedingungen**

Keine

**Empfehlungen**

Keine

**Lernziele**

Basierend auf einer Erklärung der grundlegenden Begriffe und auftretenden Phänomene bei technischen Verbrennungsvorgängen geht die Vorlesung auf die experimentelle Untersuchung und mathematische Behandlung sowohl laminarer als auch turbulenter Flammen ein.

Ziel ist die Vermittlung der zugrundeliegenden physikalisch-chemischen Prozesse bei der Verbrennung, insbesondere im Hinblick auf ein Verständnis technischer Verbrennungssysteme (Motoren, Gasturbinen, Feuerungen).

**Inhalt**

Grundlegende Begriffe und Phänomene  
 Experimentelle Untersuchung von Flammen  
 Erhaltungsgleichungen für laminare flache Flammen  
 Thermodynamik von Verbrennungsvorgängen  
 Transporterscheinungen  
 Chemische Reaktionen  
 Reaktionsmechanismen  
 Laminare Vormischflammen  
 Laminare nicht-vorgemischte Flammen

**Medien**

Tafelanschrieb und Powerpoint-Presentation

**Literatur**

Vorlesungsskript,

Buch Verbrennung - Physikalisch-Chemische Grundlagen, Modellbildung, Schadstoffentstehung, Autoren: U. Maas, J. Warnatz, R.W. Dibble, Springer-Lehrbuch, Heidelberg 1996

**Lehrveranstaltung: Grundlagen der technischen Verbrennung II [2166538]****Koordinatoren:** Ulrich Maas**Teil folgender Module:** SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 147)[SP\_24\_mach], SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 139)[SP\_15\_mach], SP 45: Technische Thermodynamik (S. 173)[SP\_45\_mach], SP 48: Verbrennungsmotoren (S. 176)[SP\_48\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündlich

Dauer: 30 min

**Bedingungen**

Keine

**Empfehlungen**

Keine

**Lernziele**

Basierend auf den Inhalten der Vorlesung Grundlagen der technischen Verbrennung I geht die Vorlesung auf spezielle Probleme, wie die Vorgänge bei der Zündung, das Motorklopfen und die Schadstoffbildung ein.

**Inhalt**

Zündprozesse

Die dreidimensionalen Navier-Stokes-Gleichungen für reagierende Strömungen

Turbulente reaktive Strömungen

Turbulente nicht vorgemischte Flammen

Turbulente Vormischflammen

Verbrennung flüssiger und fester Brennstoffe

Motorklopfen

Stickoxid-Bildung

Bildung von Kohlenwasserstoffen und Ruß

**Medien**

Tafelanschrieb und Powerpoint-Presentation

**Literatur**

Vorlesungsskript;

Buch Verbrennung - Physikalisch-Chemische Grundlagen, Modellbildung, Schadstoffentstehung, Autoren: U. Maas, J. Warnatz, R.W. Dibble, Springer-Lehrbuch; Heidelberg, Karlsruhe, Berkley 2006

## Lehrveranstaltung: Grundlagen spurgeführter Systeme [19066]

**Koordinatoren:** Eberhard Hohnacker, Peter Gratzfeld, Hohnacker  
**Teil folgender Module:** SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 179)[SP\_50\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

- Prüfung: mündlich
- Dauer: 20 Minuten
- Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

keine

### Empfehlungen

keine

### Lernziele

Die Studierenden kennen die Komplexität des Fachgebiets „Grundlagen Spurgeführte Systeme“.

### Inhalt

- Einführung in das Eisenbahnwesen
- Spurführung und Fahrdynamik
- Fahrzeuge
- Linienführung und Trassierung
- Querschnittsgestaltung und Fahrwegaufbau

### Medien

Die in der Vorlesung gezeigten Folien werden zum Verkauf angeboten.

### Literatur

Zilch, Diederichs, Katzenbach (Hrsg.): Handbuch für Bauingenieure, Springer-Verlage 2001

## Lehrveranstaltung: Grundlagen und Anwendungen der optischen Strömungsmesstechnik [2153410]

**Koordinatoren:** Friedrich Seiler

**Teil folgender Module:** SP 41: Strömungslehre (S. 169)[SP\_41\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Die optische Messtechnik ist in Forschung und Technik, wie z. B. in Windkanälen, ein unverzichtbares Werkzeug zur experimentellen Erfassung des Verhaltens von Gas- und Flüssigkeitsströmungen. Die Grundlagen, die zum Verständnis dieser optischen Strömungsmesstechniken notwendig sind, werden Ihnen ausführlich vermittelt. Sie werden die Funktionsweise sowohl klassischer als auch modernster Techniken zur Strömungsdiagnostik kennenlernen. Besprochen werden anhand von Anwendungsbeispielen aus dem Stoßrohrwindkanal die wichtigsten mit Streu- und Durchlicht arbeitenden REGISTRIERUNGSVERFAHREN. Insbesondere kommen die Verfahren zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit mit dem Ein- und Zweibündelvelozimeter sowie dem Interferenzvelozimeter zur Diskussion. Zur Bestimmung der Dichte im Stromfeld wird heute meist das Mach/Zehnder- und das Differential-Interferometer eingesetzt. Die Funktionsweise beider Interferometer wird anhand der Visualisierung von Dichteverteilungen erläutert und auch ihr Einsatz zur Registrierung wird mittels neuester Beispiele erklärt. Eine sehr aktuelle Methode, die Laserinduzierte Fluoreszenz (LIF), sowie die CARS-Methode werden abschließend vorgestellt.

### Inhalt

Visualisierungsverfahren  
 Registrierungsverfahren  
 Lichtstreuverfahren  
 Fluoreszenzverfahren

### Literatur

H. Oertel sen., H. Oertel jun.: Optische Strömungsmeßtechnik, G. Braun, Karlsruhe

F. Seiler: Skript zur Vorlesung über Optische Strömungsmeßtechnik

## Lehrveranstaltung: Grundlagen und Methoden zur Integration von Reifen und Fahrzeug [2114843]

**Koordinatoren:** Günter Leister

**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	

### Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 bis 40 Minuten

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Kenntnisse in Kraftfahrzeugtechnik

### Lernziele

Die Studierenden kennen die Wechselwirkungen von Reifen, Fahrwerk und Fahrbahn. Sie haben einen Überblick über die Prozesse, die sich rund um die Reifenentwicklung abspielen. Ihnen sind die physikalischen Zusammenhänge klar, die hierfür eine wesentliche Rolle spielen.

### Inhalt

1. Der Reifen im Fahrzeugumfeld
2. Reifengeometrie, Package und Tragfähigkeit, Reifenlastenheft
3. Mobilitätsstrategie: Reserverad, Notlaufsysteme und Pannensets
4. Projektmanagement: Kosten, Gewicht, Termine, Dokumentation
5. Reifenprüfungen und Reifeneigenschaften: Kräfte und Momente
6. Reifenschwingungen und Geräusche
7. Reifendruck: Indirekt und direkt messende Systeme
8. Reifenbeurteilung subjektiv und objektiv

### Literatur

Manuskript zur Vorlesung

**Lehrveranstaltung: Grundlagen zur Konstruktion von Kraftfahrzeugaufbauten I [2113814]****Koordinatoren:** Horst Dietmar Bardehle**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 132)[SP\_10\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden haben einen Überblick über die grundlegenden Möglichkeiten der Konstruktion und Fertigung von Kraftfahrzeugaufbauten. Sie kennen den gesamten Prozess von der Idee über das Konzept bis hin zur Dimensionierung (z.B. mit FE-Methode) von Aufbauten. Sie beherrschen die Grundlagen und Zusammenhänge, um entsprechende Baugruppen konstruieren und bedarfsgerecht auslegen zu können.

**Inhalt**

1. Historie und Design
2. Aerodynamik
3. Konstruktionstechnik (CAD/CAM, FEM)
4. Herstellungsverfahren von Aufbauteilen
5. Verbindungstechnik
6. Rohbau / Rohbaufertigung, Karosserieoberflächen

**Literatur**

1. Automobiltechnische Zeitschrift ATZ, Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsges. mbH, Wiesbaden
2. Automobil Revue, Bern (Schweiz)
3. Automobil Produktion, Verlag Moderne Industrie, Landsberg

## Lehrveranstaltung: Grundlagen zur Konstruktion von Kraftfahrzeugaufbauten II [2114840]

**Koordinatoren:** Horst Dietmar Bardehle

**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 132)[SP\_10\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Keine.

### Lernziele

Die Studierenden wissen, dass auch bei der Konstruktion von scheinbar einfachen Teilkomponenten im Detail oftmals großer Lösungsaufwand getrieben werden muss. Sie besitzen Kenntnisse im Bereich der Prüfung von Karosserieeigenschaften, wie z.B. Steifigkeit, Schwingungseigenschaften und Betriebsfestigkeit. Sie haben einen Überblick über die einzelnen Anbauteile, wie z.B. Stoßfänger, Fensterheber und Sitzanlagen. Sie wissen über die üblichen elektrischen Anlagen und über die Elektronik im Kraftfahrzeug Bescheid. Sie haben Kenntnisse im Bereich des Projektmanagements.

### Inhalt

1. Karosserieeigenschaften / Prüfverfahren
2. Äußere Karosseriebauteile
3. Innenraum-Anbauteile
4. Fahrzeug-Klimatisierung
5. Elektrische Anlagen, Elektronik
6. Aufpralluntersuchungen
7. Projektmanagement-Aspekte und Ausblick

### Literatur

1. Automobiltechnische Zeitschrift ATZ, Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsges. mbH, Wiesbaden
2. Automobil Revue, Bern (Schweiz)
3. Automobil Produktion, Verlag Moderne Industrie, Landsberg

**Lehrveranstaltung: Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I [2113812]**

**Koordinatoren:** Jörg Zürn  
**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 132)[SP\_10\_mach], SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (S. 160)[SP\_34\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden kennen den Prozess der Nutzfahrzeugentwicklung von der Idee über die Konzeption bis hin zur Konstruktion. Sie wissen, dass bei der Umsetzung von Kundenwünschen neben der technischen Realisierbarkeit und der Funktionalität auch der Aspekt der Wirtschaftlichkeit beachtet werden muss.

Sie haben gute Kenntnisse in Bezug auf die Entwicklung von Einzelkomponenten und haben einen Überblick über die unterschiedlichen Fahrerhauskonzepte, einschließlich Innenraum und Innenraumgestaltung.

**Inhalt**

1. Einführung, Definitionen, Historik
2. Entwicklungswerkzeuge
3. Gesamtfahrzeug
4. Fahrerhaus, Rohbau
5. Fahrerhaus, Innenausbau
6. Alternative Antriebe
7. Antriebsstrang
8. Antriebsquelle Dieselmotor
9. Ladeluftgekühlte Dieselmotoren

**Literatur**

1. Marwitz, H., Zittel, S.: ACTROS – die neue schwere Lastwagenbaureihe von Mercedes-Benz, ATZ 98, 1996, Nr. 9
2. Alber, P., McKellip, S.: ACTROS – Optimierte passive Sicherheit, ATZ 98, 1996
3. Morschheuser, K.: Airbag im Rahmenfahrzeug, ATZ 97, 1995, S. 450 ff.

**Lehrveranstaltung: Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II [2114844]**

**Koordinatoren:** Jörg Zürn  
**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 132)[SP\_10\_mach], SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (S. 160)[SP\_34\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden haben die Fähigkeit, präzise auf den Einsatzbereich abgestimmte Gesamtkonzeptionen zu erstellen. Ihnen sind die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Antriebsarten bewusst, wobei sie mit den einzelnen Bauteilen, wie z. B. Verteilergetriebe, Gelenkwellen, angetriebene und nicht angetriebene Vorderachsen usw. vertraut sind. Neben weiteren mechanischen Komponenten, wie Rahmen, Achsaufhängungen und Bremsanlagen, kennen sie auch elektrotechnische Systeme und Elektroniksysteme.

**Inhalt**

1. Nfz-Getriebe
2. Triebstrangzwischenelemente
3. Achssysteme
4. Vorderachsen und Fahrdynamik
5. Rahmen und Achsaufhängung
6. Bremsanlage
7. Systeme
8. Exkursion

**Literatur**

1. Schittler, M., Heinrich, R., Kerschbaum, W.: Mercedes-Benz Baureihe 500 – neue V-Motorengeneration für schwere Nutzfahrzeuge, MTZ 57 Nr. 9, S. 460 ff., 1996
2. Robert Bosch GmbH (Hrsg.): Bremsanlagen für Kraftfahrzeuge, VDI-Verlag, Düsseldorf, 1. Auflage, 1994
3. Rubi, V., Striffler, P. (Hrsg. Institut für Kraftfahrwesen RWTH Aachen): Industrielle Nutzfahrzeugentwicklung, Schriftenreihe Automobiltechnik, 1993

**Lehrveranstaltung: Grundsätze der PKW-Entwicklung I [2113810]****Koordinatoren:** Rolf Frech**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 132)[SP\_10\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
2	1	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

schriftlich

Dauer: 90 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden haben einen Überblick über den gesamten Entwicklungsprozess eines PKW. Sie kennen neben dem zeitlichen Ablauf der PKW-Entwicklung auch die nationalen und internationalen gesetzlichen Anforderungen. Sie haben Kenntnisse über den Zielkonflikt zwischen Aerodynamik, Thermomanagement und Design.

**Inhalt**

1. Prozess der PKW-Entwicklung
2. Konzeptionelle Auslegung und Gestaltung eines PKW
3. Gesetze und Vorschriften – Nationale und internationale Randbedingungen
4. Aerodynamische Auslegung und Gestaltung eines PKW I
5. Aerodynamische Auslegung und Gestaltung eines PKW II
6. Thermomanagement im Spannungsfeld von Styling, Aerodynamik und Packagevorgaben I
7. Thermomanagement im Spannungsfeld von Styling, Aerodynamik und Packagevorgaben II

**Literatur**

Skript zur Vorlesung wird zu Beginn des Semesters ausgegeben

**Lehrveranstaltung: Grundsätze der PKW-Entwicklung II [2114842]****Koordinatoren:** Rolf Frech**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 132)[SP\_10\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

schriftlich

Dauer: 90 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden sind vertraut mit der Auswahl geeigneter Werkstoffe sowie mit verschiedenen Fertigungstechniken. Sie haben einen Überblick über die Akustik des Fahrzeugs. Sie kennen hierbei sowohl die Aspekte der Akustik im Innenraum des Fahrzeugs als auch die Aspekte der Außengeräusche. Sie sind vertraut mit der Erprobung des Fahrzeuges und mit der Beurteilung der Gesamtfahrzeugeigenschaften.

**Inhalt**

1. Anwendungsorientierte Werkstoff- und Fertigungstechnik I
2. Anwendungsorientierte Werkstoff- und Fertigungstechnik II
3. Gesamtfahrzeugakustik in der PKW-Entwicklung
4. Antriebsakustik in der PKW-Entwicklung
5. Gesamtfahrzeugerprobung
6. Gesamtfahrzeugeigenschaften
7. Exkursion

**Literatur**

Skript zur Vorlesung wird zu Beginn des Semesters ausgegeben.

**Lehrveranstaltung: High Performance Computing [2183721]****Koordinatoren:** Britta Nestler**Teil folgender Module:** SP 06: Computational Mechanics (S. 126)[SP\_06\_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 161)[SP\_35\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	2	Winter-/Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Es werden regelmäßig Übungen am Computer durchgeführt.  
Am Ende des Semesters findet eine Klausur statt.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden sollen Fähigkeiten und Kompetenzen im Bereich paralleler Programmierung entwickeln und in der Lage sein Hochleistungsrechner und den Leistungszuwachs durch Mehrkernprozessoren effizient zu nutzen. Zudem sollen Sie die verschiedenen Hochleistungsrechnersysteme und Parallelisierungskonzepte kennen und nutzen können. Verschiedene Anwendungen mit unterschiedlichen Anforderungen werden entwickelt und parallelisiert, damit eine Grundlage an Lösungsstrategien und Denkmustern aufgebaut wird. Die Studierenden sollen im Bereich der parallelen Programmierung und des Hochleistungsrechnens für den Einsatz in Wissenschaft und Industrie vorbereitet werden.

**Inhalt**

Die Inhalte der Vorlesung Hochleistungsrechnen sind:

- Architektur paralleler Plattformen
- Parallele Programmiermodelle
- Laufzeitanalyse paralleler Programme
- Parallelisierungskonzepte
- MPI und OpenMP
- Monte-Carlo Methode
- 1D & 2D Wärmeleitung
- Raycasting
- N-Körper Problem
- einfache Phasenfeldmodelle

**Medien**

Folien mit dem Vorlesungsinhalt, Übungszettel, Lösungsdateien der Rechnerübungen.

**Literatur**

Vorlesungsskript; Übungsaufgabenblätter; Programmgerüste; Parallele Programmierung, Thomas Rauber, Gudula Rügner; Springer 2007

## Lehrveranstaltung: Höhere Technische Festigkeitslehre [2161252]

**Koordinatoren:** Thomas Böhlke

**Teil folgender Module:** SP 07: Dimensionierung und Validierung mechanischer Konstruktionen (S. 128)[SP\_07\_mach], SP 30: Mechanik und Angewandte Mathematik (S. 154)[SP\_30\_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 161)[SP\_35\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 174)[SP\_46\_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 119)[SP\_01\_mach], SP 25: Leichtbau (S. 148)[SP\_25\_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 177)[SP\_49\_mach], SP 13: Festigkeitslehre/ Kontinuumsmechanik (S. 137)[SP\_13\_mach], SP 14: Fluid-Festkörper-Wechselwirkung (S. 138)[SP\_14\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

je nach Anrechnung gemäß aktueller SO  
Hilfsmittel gemäß Ankündigung

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Keine.

### Lernziele

Die Studierenden können die Methoden der höheren technischen Festigkeitslehre zielgerichtet und effektiv einsetzen. Speziell beherrschen die Studierenden die Beschreibung der Material- und Festigkeitseigenschaften von Werkstoffen, insbesondere die elastischen, die plastischen und die Verfestigungseigenschaften metallischer Werkstoffe. Die Studierenden können die Beschreibung des Versagens von Werkstoffen durch Schädigung oder Bruch anwenden. Die Studierenden haben die Grundlagen der Tragwerktheorien verstanden.

### Inhalt

- Grundlagen der Tensorrechnung
- Elastizitätstheorie
- Anwendungen der Elastizitätstheorie: Linear elastische Bruchmechanik
- Anwendungen der Elastizitätstheorie: Flächentragwerkstheorien
- Plastizitätstheorie
- Anwendungen der Plastizitätstheorie: Stabilität von Werkstoffen

### Literatur

Gummert, P.; Reckling, K.-A.: Mechanik. Vieweg 1994. Gross, D.; Seelig, T.: Bruchmechanik. Springer 2002. Hibbeler, R.C: Technische Mechanik 2 - Festigkeitslehre. Pearson Studium 2005. Parkus, H.: Mechanik der festen Körper. Springer 1988.

**Lehrveranstaltung: Hybride und elektrische Fahrzeuge [23321]****Koordinatoren:** Martin Doppelbauer**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 121)[SP\_02\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 156)[SP\_31\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2+1	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Hydraulische Strömungsmaschinen I [2157432]****Koordinatoren:** Martin Gabi**Teil folgender Module:** SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 146)[SP\_23\_mach], SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 139)[SP\_15\_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 147)[SP\_24\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	4	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

In der Vorlesung werden die Grundlagen zur Berechnung und zum Betrieb von hydraulischen Strömungsmaschinen (Pumpen, Ventilatoren, Wasserturbinen, Windturbinen, Hydrodynamische Kupplungen und Wandler) behandelt. Dazu werden die Erhaltungssätze für Masse, Impuls und Energie auf Strömungsmaschinen und deren Systeme angewendet. Auf der Basis der Geschwindigkeitspläne im Schaufelgitter werden die Eulergleichung für Strömungsmaschinen und die Betriebscharakteristik von Strömungsmaschinen abgeleitet. Es werden dimensionslose Kennzahlen eingeführt und deren Bedeutung und Verwendung dargestellt. Das Betriebsverhalten von Strömungsmaschinen im Zusammenspiel mit der Anlage wird diskutiert. Grundlagen der Kavitation sowie deren Vermeidung werden behandelt. Sonderbauformen wie Windturbinen, Propeller sowie Hydrodynamische Kupplungen und Wandler werden erläutert.

**Inhalt**

1. Einleitung
2. Grundlagen
3. Systemanalyse
4. Elementare Theorie
5. Betriebsverhalten, Kennlinien
6. Ähnlichkeit, Kennzahlen
7. Regelung
8. Windturbinen, Propeller
9. Kavitation
10. Hydrodynamische Kupplungen, Wandler

**Literatur**

1. Fister, W.: Fluidenergiemaschinen I & II, Springer-Verlag
2. Bohl, W.: Strömungsmaschinen I & II . Vogel-Verlag
3. Gülich, J.F.: Kreiselpumpen, Springer-Verlag
4. Pfeleiderer, C.: Die Kreiselpumpen. Springer-Verlag
5. Carolus, T.: Ventilatoren. Teubner-Verlag
6. Kreiselpumpenlexikon. KSB Aktiengesellschaft
7. Zierep, J., Bühler, K.: Grundzüge der Strömungslehre. Teubner-Verlag

**Lehrveranstaltung: Hydraulische Strömungsmaschinen II [2158105]****Koordinatoren:** Saban Caglar, Martin Gabi**Teil folgender Module:** SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 146)[SP\_23\_mach], SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 139)[SP\_15\_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 147)[SP\_24\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 Minuten

keine Hilfsmittel erlaubt

**Bedingungen**

Hydraulische Strömungsmaschinen I (Grundlagen)

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Aufbauend auf Strömungsmaschinen I (Grundlagen, Prof. Gabi) werden Betriebsverhalten, Auswahl und Auslegung von Strömungsmaschinen dargestellt und diskutiert.

**Inhalt**

Kreiselpumpen und Ventilatoren verschiedenen Bautyps

Wasserturbinen

Windturbinen

Strömungstriebwerke

**Literatur**

1. Fister, W.: Fluidenergiemaschinen I & II, Springer-Verlag
2. Siegloch, H.: Strömungsmaschinen, Hanser-Verlag
3. Pfeleiderer, C.: Kreiselpumpen, Springer-Verlag
4. Carolus, T.: Ventilatoren, Teubner-Verlag
5. Bohl, W.: Ventilatoren, Vogel-Verlag
6. Raabe, J.: Hydraulische Maschinen, VDI-Verlag
7. Wolf, M.: Strömungskupplungen, Springer-Verlag
8. Hau, E.: Windkraftanlagen, Springer-Verlag

**Lehrveranstaltung: Hydrodynamische Stabilität: Von der Ordnung zum Chaos [2154437]****Koordinatoren:** Andreas Class**Teil folgender Module:** SP 41: Strömungslehre (S. 169)[SP\_41\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Wird in einem hydrodynamischen System ein Parameter, wie beispielsweise die Reynoldszahl verändert, so kann eine Strömungsform (z.B. laminare Strömung) durch eine andere Strömungsform (z.B. turbulente Strömung) abgelöst werden.

In der Vorlesung wird eine Übersicht über typische hydrodynamische Instabilitäten gegeben. Anhand weniger ausgewählter Beispiele wird die systematische Behandlung von hydrodynamischen Stabilitätsproblemen entwickelt. Behandelt wird:

- Lineare Stabilitätsanalyse: Es wird bestimmt bis zu welchen Parameterwerten eine Strömungsform stabil bezüglich kleiner Störungen ist.
- Niedrigmodenapproximation, mit der komplexere Strömungsformen charakterisiert werden können.
- Lorenzsystem: Ein prototypisches System für chaotisches Verhalten.

**Inhalt****Literatur**

Vorlesungsskript

**Lehrveranstaltung: Industriaerodynamik [2153425]****Koordinatoren:** Thomas Breitling**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach], SP 41: Strömungslehre (S. 169)[SP\_41\_mach], SP 14: Fluid-Festkörper-Wechselwirkung (S. 138)[SP\_14\_mach], SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 134)[SP\_11\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

In Ergänzung zu den Vorlesungen in Strömungslehre und Gasdynamik werden in diesem Kompaktkurs Strömungen behandelt, die in der Fahrzeugtechnik von Bedeutung sind.

Besonderen Raum werden die Optimierung der Fahrzeugumströmung, des thermischen Komforts in Fahrzeuggablen sowie die Verbesserung von Ladungsbewegung, Gemischbildung und Verbrennung bei Kolbenmotoren einnehmen. Die Gestaltung von Kühlströmungen ist ebenfalls Gegenstand des Kompaktkurses.

Die Felder werden in ihrer Bedeutung und Phänomenologie erläutert, die theoretischen Grundlagen dargelegt und die Werkzeuge zur Simulation der Strömungen vorgestellt.

Anhand dieser Beispiele werden Meßverfahren und die industrierelevanten Methoden zur Erfassung und Beschreibung von Kräften, Strömungsstrukturen, Turbulenz, Strömungen mit Wärme- und Phasenübergang sowie von reaktiven Strömungen im Überblick aufbereitet.

**Inhalt**

Einführung

Industriell eingesetzte Strömungsmeßtechnik

Strömungssimulation in der Industrie, Kontrolle des numerischen Fehlers und verwendete Turbulenzmodelle

Kühlströmungen

Strömung, Gemischbildung und Verbrennung bei direkt einspritzenden Dieselmotoren

Strömung, Gemischbildung und Verbrennung bei Ottomotoren

Fahrzeugumströmung

Klimatisierung/Thermischer Komfort

Aeroakustik

Aerodynamik und Höchstleistungsrechnen

**Literatur**

keine Angabe

**Lehrveranstaltung: Industrielle Automatisierungstechnik [F056]****Koordinatoren:** NN, Industrie**Teil folgender Module:** SP 04: Automatisierungstechnik (S. [123](#))[SP\_04\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
3	2	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

## Lehrveranstaltung: Industrielle Fertigungswirtschaft [2109042]

**Koordinatoren:** Simone Dürrschnabel

**Teil folgender Module:** SP 03: Arbeitswissenschaft (S. 122)[SP\_03\_mach], SP 37: Produktionsmanagement (S. 164)[SP\_37\_mach], SP 28: Lifecycle Engineering (S. 152)[SP\_28\_mach], SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung, Dauer: 30 Minuten  
(nur in Deutsch)

Hilfsmittel: keine

Die Möglichkeit zur nicht-akademischen Zertifizierung mit dem REFA-Grundschein ist gegeben.

### Bedingungen

Bedingung für die nicht-akademische Zertifizierung mit dem REFA-Grundschein:

- Anwesenheitspflicht in gesamten Vorlesung
- Erfolgreiches Bestehen der Vorlesung "Arbeitswissenschaft [2109026]" mit mindestens der Note 3,0.

### Lernziele

- Die Studierende bekommen einen Überblick über die organisatorischen Möglichkeiten zur effizienten Gestaltung eines Unternehmens.
- Die Studierende lernen Prozessdaten als Voraussetzung zum rationellen Arbeiten systematisch kennen.
- Die Studierende sind in der Lage, REFA-Zeitstudien und andere relevante Methoden zur Zeitermittlung in der Industrie durchzuführen und statistisch auszuwerten.
- Die Studierende sind mit der Arbeitsbewertung von industriellen Arbeitsplätzen und modernen Entgeltsystemen vertraut.
- Die Studierende können verschiedene Methoden zur Kalkulation von Produkten durchführen.

### Inhalt

- Gestaltung der Aufbau- und Ablauforganisation
- Durchführen und Auswertung von Zeitstudien
- Verschiedene Werkzeuge für Zeitstudien wie Multimomentstudie, Einführung in MTM, Planzeiten, Vergleichen und Schätzen um Zeiten in unterschiedlicher Umgebung ermitteln zu können
- Anforderungsermittlung und Entgeltmanagement
- Kostenkalkulation inklusive Prozesskosten

### Literatur

#### Lernmaterialien:

Das Skript steht unter [https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto\\_rz-uka\\_cat\\_29099.html](https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto_rz-uka_cat_29099.html) zum Download zur Verfügung.

#### Literatur:

- REFA – Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation (Hrsg.): Ausgewählte Methoden zur prozessorientierten Arbeitsorganisation. Darmstadt: REFA, 2002.

- SCHLICK, Christopher; BRUDER, Ralph; LUCZAK, Holger: Arbeitswissenschaft. Heidelberg u.a.: Springer, 3. Auflage 2010.
- EBEL, Bernd: Produktionswirtschaft. Ludwigshafen am Rhein: Kiehl Friedrich Verlag, 9. Auflage 2009.

Verwenden Sie die jeweils aktuellste Fassung.

## Lehrveranstaltung: Industrieller Arbeits- und Umweltschutz [2110037]

**Koordinatoren:** Rainer von Kiparski

**Teil folgender Module:** SP 03: Arbeitswissenschaft (S. 122)[SP\_03\_mach], SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 146)[SP\_23\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung, Dauer: 30 Minuten  
(nur in Deutsch)

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

- Kompaktveranstaltung (eine Woche ganztägig)
- Teilnehmerbeschränkung
- Voranmeldung im ifab-Sekretariat erforderlich
- Anwesenheitspflicht in gesamten Vorlesung

### Empfehlungen

- Arbeitswissenschaftliche Kenntnisse vorteilhaft

### Lernziele

Der Teilnehmer kann:

- die Bedeutung von Arbeitsschutz, Umweltschutz und Gesundheitsschutz sowie deren Verknüpfung erläutern,
- den Einfluss des menschlichen Verhaltens beschreiben,
- die Einflussmöglichkeiten und -grenzen des Ingenieurs erläutern und beispielhaft sichtbar machen,
- erkennen, wann und ob professionelle Hilfe durch Experten anderer Fakultäten erforderlich ist,
- die Fallstudien in Kleingruppen bearbeiten,
- die Arbeitsergebnisse bewerten und in geeigneter Form präsentieren.

### Inhalt

Im Rahmen dieser Kompaktveranstaltung bearbeiten die Teilnehmer in Teamarbeit Fallstudien aus dem Bereich Arbeits- und Umweltschutz. Es gilt, eine vorgegebene Aufgabe mit Hilfe von gängigen Informationsmedien, wie CD-ROM, Internet und Printmedien zu bearbeiten und die Ergebnisse in einer Kurzpräsentation vorzustellen.

Inhalt:

- Arbeitsschutz und innerbetriebliche Sicherheitstechnik
- Umweltschutz im Industriebetrieb
- Gesundheitsmanagement

Aufbau:

- Abgrenzung und Begriffsbestimmung
- Grundlagen des Arbeits-, Umwelt- und Gesundheitsschutzes
- Darstellung eines Fallbeispiels aus der industriellen Praxis

- Moderierte Erarbeitung einer Planungsstudie in Kleingruppenarbeit

**Literatur****Lernmaterialien:**

Das Skript steht unter [https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto\\_rz-uka\\_cat\\_29099.html](https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto_rz-uka_cat_29099.html) zum Download zur Verfügung.

**Literatur:**

- HACKSTEIN, R.: Arbeitswissenschaft im Umriß, Bd.1 und 2, Essen, 1977.
- HÜBLER, K.-H.; OTTO-ZIMMERMANN, K.: Bewertung der Umweltverträglichkeit. Taunusstein, 1989.
- KERN, P.; SCHMAUDE, M.: Einführung in den Arbeitsschutz für Studium und Berufspraxis. München: Hanser, 2005.
- KIPARSKI, R. v.: Rechtliche Grundlagen der Arbeitssicherheit Praxishandbuch für den Betriebsleiter. WEKA Verlag: Augsburg, 1997.
- GROB, R.: Erweiterte Wirtschaftlichkeits- und Nutzenrechnung. Köln, 1984.
- o.V.: Gefahrstoffverordnung 2005.
- o.V.: Geräte- und Produktsicherheitsgesetz 2004.
- o.V.: Arbeitssicherheitsgesetz 1973.
- o.V.: Arbeitsschutzgesetz 1996.
- o.V.: Berufsgenossenschaftliche Vorschriften und Regeln für Sicherheit- und Gesundheit bei der Arbeit.
- o.V.: Wörterbuch 'Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz' Wiesbaden, 2007.

Verwenden Sie jeweils die aktuelle Fassung.

## Lehrveranstaltung: Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management [2118094]

**Koordinatoren:** Christoph Kilger

**Teil folgender Module:** SP 18: Informationstechnik (S. 141)[SP\_18\_mach], SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. 145)[SP\_22\_mach], SP 19: Informationstechnik für Logistiksysteme (S. 142)[SP\_19\_mach], SP 29: Logistik und Materialflusslehre (S. 153)[SP\_29\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich / ggf. schriftlich => (siehe Studienplan Maschinenbau, Stand 7.7.2010)

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

keine

### Empfehlungen

keine

### Lernziele

Der Student:

- kennt Informationssysteme zur Unterstützung logistischer Prozesse,
- kann sie entsprechend der Anforderungen der Supply Chain auswählen und einsetzen.

### Inhalt

a) Überblick über logistische Prozesse und Systeme

- Was gehört alles zur Logistik?
- Welche Prozesse unterscheidet man?
- Was sind die grundlegenden Konzepte dieser Prozesse?

b) Grundlagen von Informationssystemen und Informationstechnik

- Wie grenzen sich die Begriffe IS und IT voneinander ab?
- Wie werden Informationssysteme mit IT realisiert?
- Wie funktioniert IT?

c) Überblick über Informationssysteme zur Unterstützung logistischer Prozesse

- Welche IT-Systeme für logistische Aufgaben gibt es?
- Wie unterstützen diese logistische Prozesse?

d) Vertiefung der Funktionalität ausgewählter Module von SAP zur Unterstützung logistischer Prozesse

- Welche Funktionen werden angeboten?
- Wie sieht die Benutzeroberfläche aus?
- Wie arbeitet man mit dem Modul?
- Welche Schnittstellen gibt es?
- Welche Stamm- und Bewegungsdaten benötigt das System?

**Medien**

Präsentationen

**Literatur**

Stadtler, Kilger: Supply Chain Management and Advanced Planning, Springer, 4. Auflage 2008

**Anmerkungen**

keine

**Lehrveranstaltung: Informationstechnik in der industriellen Automation [23144]****Koordinatoren:** Peter Bort, Bort**Teil folgender Module:** SP 01: Advanced Mechatronics (S. 119)[SP\_01\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 156)[SP\_31\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Informationsverarbeitung in mechatronischen Systemen [2105022]****Koordinatoren:** Michael Kaufmann**Teil folgender Module:** SP 01: Advanced Mechatronics (S. 119)[SP\_01\_mach], SP 18: Informationstechnik (S. 141)[SP\_18\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Wintersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken [24102]****Koordinatoren:** Uwe Hanebeck, Hanebeck**Teil folgender Module:** SP 18: Informationstechnik (S. 141)[SP\_18\_mach], SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. 145)[SP\_22\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Wintersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Innovative nukleare Systeme [2130973]**

**Koordinatoren:** Xu Cheng  
**Teil folgender Module:** SP 21: Kerntechnik (S. 144)[SP\_21\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

- mündliche Prüfung
- Dauer ca. 20min (je nach Prüfungsart)

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Diese Vorlesung richtet sich an Studierende der Fakultäten Maschinenbau, Chemieingenieurwesen und Physik nach dem Vordiplom. Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung des aktuellen Standes und der Entwicklungsrichtungen der Kerntechnik. Nukleare Systeme, die aus der heutigen Sicht gute Perspektive haben, werden vorgestellt. Die wesentlichen Eigenschaften solcher Systeme und dazugehörigen Herausforderungen werden dargestellt und diskutiert.

**Inhalt**

1. Aktueller Stand und Entwicklungstendenz der Kerntechnik
2. Fortgeschrittene Konzepte des wassergekühlten Reaktors
3. Neue Entwicklung des schnellen Reaktors
4. Entwicklungsrichtungen des gasgekühlten Reaktors
5. Transmutationssysteme zur Behandlung nuklearer Abfälle
6. Fusionssysteme

## Lehrveranstaltung: Integrierte Messsysteme für strömungstechnische Anwendungen [2171486]

**Koordinatoren:** Klaus Dullenkopf, Mitarbeiter

**Teil folgender Module:** SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 146)[SP\_23\_mach], SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 139)[SP\_15\_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 174)[SP\_46\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	5	Winter-/Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Gruppenkolloquium zu den einzelnen Themenblöcken

Dauer: jeweils ca. 10 Minuten

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

keine

### Lernziele

Der Kurs bietet die Möglichkeit, die wesentlichen Grundlagen der rechner-gestützten Messwerterfassung in Theorie und Praxis kennen zu lernen. Jeder Lernabschnitt wird mit der Umsetzung des vorgestellten Stoffes am PC abgeschlossen.

### Inhalt

Der Kurs gibt eine Einführung in die Erfassung von Messwerten für strömungstechnische Anwendungen verbunden mit der Implementierung und Anwendung moderner computergestützter Datenerfassungsmethoden. Durch die Kombination aus Vorträgen zu Messtechniken, Sensoren, Signalwandlern, I/O-Systemen, Bus-Systemen, Datenerfassung und der Erstellung von eigenen Messroutinen erhält der Teilnehmer einen umfassenden Einblick und fundierte Kenntnisse auf diesem Gebiet. Im Kurs wird die grafische Programmierumgebung LabView von National Instruments verwendet, da sie weltweit zum Standard für Datenerfassungssoftware gehört.

Aufbau von Meßsystemen

- Meßaufnehmer und Sensoren
- Analog/Digital-Wandlung
- Programmwurf und Programmierstil in LabView
- Datenverarbeitung
- Bus-Systeme
- Aufbau eines rechnergestützten Messsystems für Druck, Temperatur und abgeleitete Größen
- Frequenzanalyse

### Literatur

Germer, H.; Wefers, N.: Meßelektronik, Bd. 1, 1985

LabView User Manual

Hoffmann, Jörg: Taschenbuch der Messtechnik, 6., aktualisierte. Aufl. , 2011

### Anmerkungen

Anmeldung während der Vorlesungszeit über die Webseite.

**Lehrveranstaltung: Integrierte Produktentwicklung [2145156]****Koordinatoren:** Albert Albers**Teil folgender Module:** SP 20: Integrierte Produktentwicklung (S. 143)[SP\_20\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	4	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündliche Prüfung (60 Minuten)

Gemeinsame Prüfung von Vorlesung, Workshop und Produktentwicklungsprojekt

**Bedingungen**

Die Teilnahme an der Lehrveranstaltung "Integrierte Produktentwicklung" bedingt die gleichzeitige Teilnahme an der Vorlesung (2145156), dem Workshop (2145157) und dem Produktentwicklungsprojekt (2145300).

Aus organisatorischen Gründen ist die Teilnehmerzahl für das Produktentwicklungsprojekt auf 42 Personen beschränkt. Daher wird ein Auswahlprozess stattfinden. Die Anmeldung zum Auswahlprozess erfolgt über ein Anmeldeformular, das jährlich von April bis Juli auf der Homepage des IPEK bereitgestellt wird. Anschließend wird die Auswahl selbst in persönlichen Auswahlgesprächen mit Prof. Albers getroffen.

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Die Vorlesung vermittelt, auf der Basis praktischer Erfahrungen und anhand von Beispielen aus der Industrie, die Theorie der systematischen Planung, Kontrolle und Steuerung von Entwicklungs- und Innovationsprozessen, sowie den teamorientierten Einsatz wirkungsvoller Methoden zur deren effizienter Unterstützung. Strategien des Entwicklungs- und Innovationsmanagements, der technischen Systemanalyse und der Teamführung werden diskutiert und in Workshops trainiert. Die Teilnehmer werden damit gezielt in den Produktentstehungsprozess mittelständischer Unternehmen eingeführt.

**Inhalt**

Organisatorische Integration: Integriertes Produktentstehungsmodell, Core Team Management und Simultaneous Engineering

Informatorische Integration: Innovationsmanagement, Kostenmanagement, Qualitätsmanagement und Wissensmanagement

Persönliche Integration: Teamentwicklung und Mitarbeiterführung

Gastvorträge aus der Industrie

**Literatur**

Klaus Ehrlenspiel - Integrierte Produktentwicklung. Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit, Hanser Verlag, 2009

**Anmerkungen**

Die Vorlesung beginnt bereits Anfang Oktober.

**Lehrveranstaltung: Integrierte Produktionsplanung [2150660]****Koordinatoren:** Gisela Lanza**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach], SP 37: Produktionsmanagement (S. 164)[SP\_37\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	4	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung. Die Prüfungen werden jedes Semester in der vorlesungsfreien Zeit angeboten und können zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- Verfügt über Kenntnisse der vorgestellten Inhalte und versteht Herausforderungen und Handlungsfelder der integrierten Produktionsplanung,
- kann erlernte Methoden der integrierten Produktionsplanung auf neue Problemstellungen anwenden,
- ist in der Lage, die Eignung der erlernten Methoden, Verfahren und Techniken für eine bestimmte Problemstellung zu analysieren und zu beurteilen.

**Inhalt**

Die Planung von Fabriken im Umfeld von Wertschöpfungsnetzwerken und Ganzheitlichen Produktionssystemen (Toyota etc.) bedarf einer integrierten Betrachtung aller im System "Fabrik" vereinten Funktionen. Dazu gehören sowohl die Planung von Fertigungssystemen beginnend beim Produkt über das Wertschöpfungsnetz bis zur Fertigung in einer Fabrik als auch die Betrachtung von Serienanläufen, der Betrieb einer Fabrik und die Instandhaltung. Abgerundet werden die Inhalte und Theorie der Vorlesung durch zahlreiche Beispiele aus der Praxis sowie durch praxisnahe Übungen.

Inhaltliche Schwerpunkte der Vorlesung:

1. Grundlagen der Produktionsplanung
2. Vernetzung zwischen Produkt- und Produktionsplanung
3. Einbindung einer Produktionsstätte in das Produktionsnetzwerk
4. Schritte und Methoden der Fabrikplanung
5. Systematik der integrierten Planung von Fertigungs- und Montageanlagen
6. Layout von Produktionsstätten
7. Instandhaltung
8. Materialfluss
9. Digitalen Fabrik
10. Ablaufsimulation zur Materialflussoptimierung
11. Inbetriebnahme

## Lehrveranstaltung: IT für Intralogistiksysteme [2118083]

**Koordinatoren:** Frank Thomas

**Teil folgender Module:** SP 18: Informationstechnik (S. 141)[SP\_18\_mach], SP 44: Technische Logistik (S. 172)[SP\_44\_mach], SP 19: Informationstechnik für Logistiksysteme (S. 142)[SP\_19\_mach], SP 01: Advanced Mechatronik (S. 119)[SP\_01\_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 121)[SP\_02\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 156)[SP\_31\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich / ggf. schriftlich => (siehe Studienplan Maschinenbau, Stand 7.7.2010)

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Keine.

### Lernziele

Der Student:

- kennt die Automatisierungstechnik im Materialfluss und die zugehörige Informationstechnik,
- weiß wie er mit Ausfallrisiko umgehen sollte,
- kennt praktische Anwendungen und kann seine Kenntnisse auf praktische Beispiele anwenden.

### Inhalt

Diese Vorlesung mit Übungen behandelt die Automatisierungstechnik im Materialfluss sowie die damit direkt im Zusammenhang stehende Informationstechnik. In den ersten Kapiteln wird ein Überblick über die im Materialfluss verwendeten Motoren und fördertechnischen Elemente vermittelt sowie die hierfür benötigten Sensoren erläutert. Ausführlich werden die Zielsteuerungsarten sowie das Thema Codiertechnik (Barcode, etc.) behandelt. Aufbauend auf diesen Kapiteln werden Materialflusststeuerungen definiert. U. a. werden hierbei die Funktionen einer

Speicherprogrammierbaren Steuerung veranschaulicht. Vertieft wird die Betrachtung von hierarchisch gegliederten Steuerungsstrukturen und deren Einbindung in Netzwerkstrukturen. Die Grundlagen der Kommunikationssysteme (Bussysteme etc.) werden durch Informationen über die Nutzung des Internets sowie Data

Warehouse-Strategien ergänzt. Eine Übersicht über moderne Logistiksysteme insbesondere im Bereich der Lagerverwaltung veranschaulicht neue Problemlösungsstrategien im Bereich der Informationstechnik für Logistiksysteme. Nach einer Analyse der Ursachen für Systemausfälle werden Maßnahmen zur Verminderung des Ausfallrisikos erarbeitet. Weiterhin werden die Ziele, die

Aufgabenbereiche sowie verschiedene Dispositionsstrategien im Bereich der Transportleitregelung vorgestellt. Wissenswertes über europaweite Logistik-Konzeptionen runden die praxisorientierte Vorlesungsreihe ab. Die Vorlesungen werden multimedial präsentiert. Übungen wiederholen und erweitern die in den Vorlesungen gegebenen Wissensgrundlagen und veranschaulichen die Thematik durch Praxisbeispiele.

- Elektrische Antriebe (Gleichstrom-, Drehstromasynchron-, EC-, Linearmotor)
- Berührungslose Näherungsschalter (induktiv, kapazitiv, optisch, akustisch)
- Codiertechnik (Zielsteuerungen, Codes, Laser, CCD-Sensoren, Lesetechniken, Mobile Datenträger)
- Materialflusststeuerung (Speicherprogrammierbare Steuerung,
- Materialflusststeuerungen, Flexible Informationssysteme)
- Kommunikationssysteme (Grundlagen, Bussysteme, Internet, Data Warehouse)

- Materialflussteuerungs- und Verwaltungssysteme (Lagerverwaltung, Ausfallsicherheit und Datensicherung)
- Transportleitstand (Ziele, Komponenten, Aufgaben, Aufgabenbereiche, Dispositionsstrategien, Staplerleitsystem)
- Euro-Logistik

**Literatur**

Ausführliches Skript beim Skriptenverkauf erhältlich, jährlich aktualisiert und erweitert

2. CD-ROM mit Powerpoint-Präsentation der Vorlesungen und Übungen am Ende des Semesters beim Dozenten erhältlich, jährlich aktualisiert und erweitert

**Anmerkungen**

keine

**Lehrveranstaltung: Kernenergie [2130921]****Koordinatoren:** DanGabriel Cacuci, Florin Badea**Teil folgender Module:** SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 139)[SP\_15\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Kernkraftwerkstechnik [2170460]****Koordinatoren:** Thomas Schulenberg**Teil folgender Module:** SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 146)[SP\_23\_mach], SP 21: Kerntechnik (S. 144)[SP\_21\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Diese zweistündige Vorlesung richtet sich an Studenten des Maschinenbaus. Sie ergänzt weitere Vorlesungen zur Kraftwerkstechnik als auch zu Dampf- und Gas-turbinen. Ziel der Vorlesung ist, eine Einführung in die Konstruktion und Auslegung von Druckwasser-reaktoren und Siedewasserreaktoren zu geben. Eingeschlossen sind Übungen und eine Exkursion zu einem Kernkraftwerk.

**Inhalt**

Physik der Kernspaltung und radioaktiver Zerfall

Grundlagen der neutronen-physikalischen Auslegung von Reaktoren

Thermohydraulische Auslegung von Druck- und Siedewasserreaktoren

Konstruktion der wichtigsten Kraft-werkskomponenten

Dynamik eines Kernkraftwerks

Sicherheitsysteme.

**Literatur**

Vorlesungsmanuskript

**Lehrveranstaltung: Kinetik und Dynamik der Kernreaktoren [2190510]**

**Koordinatoren:** Kostadin Ivanov  
**Teil folgender Module:** SP 21: Kerntechnik (S. 144)[SP\_21\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

## Lehrveranstaltung: Kognitive Automobile Labor [2138341]

**Koordinatoren:** Christoph Stiller, Martin Lauer, Bernd Kitt

**Teil folgender Module:** SP 40: Robotik (S. 167)[SP\_40\_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 119)[SP\_01\_mach], SP 44: Technische Logistik (S. 172)[SP\_44\_mach], SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. 145)[SP\_22\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Kolloquien, Abschlusswettbewerb.

### Bedingungen

“Fahrzeugsehen” und “Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge” müssen von den Studierenden parallel gehört werden oder bereits absolviert worden sein. Anstelle von “Fahrzeugsehen” ist auch “Machine Vision” wählbar. Grundkenntnisse in einer beliebigen Programmiersprache sind vorteilhaft. Freude und Neugier beim praktischen Ausprobieren sind unerlässlich.

### Lernziele

Diese Veranstaltung gibt Ihnen die Gelegenheit, das Erlernte aus den Vorlesungen “Fahrzeugsehen” und “Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge” in maximal 4 Kleingruppen von 4-5 Studenten unter wissenschaftlicher Anleitung durch die Dozenten exemplarisch zu realisieren und an realen Situationen zu erproben. Die drei Veranstaltungen eignen sich gemeinsam als integratives Hauptfach oder als 6 Stunden eines Schwerpunktes. Die Veranstaltung richtet sich an Studenten des Maschinenbaus und benachbarter Studiengänge, die interdisziplinäre Qualifikation in einem zukunftsweisenden Gebiet erwerben möchten. Sie verbindet informationstechnische, regelungstechnische und kinematische Aspekte zu einem ganzheitlichen Überblick. Die Arbeitsgruppen lösen die Aufgabe, eine geeignete Fahrtrajektorie mit Verfahren des Fahrzeugsehens aus einem Kamerabild zu ermitteln und ein Fahrzeug auf dieser Trajektorie zu führen. Neben technischen Aspekten in einem hochinnovativen Bereich der Fahrzeugtechnik werden Schlüsselqualifikationen wie Umsetzungsstärke, Akquisition und Verstehen geeigneter Fachliteratur, Projektarbeit und Teamfähigkeit gestärkt.

### Inhalt

1. Fahrbahnerkennung
2. Objektdetektion
3. Fahrzeugquerführung
4. Fahrzeuglängsführung
5. Kollisionsvermeidung

### Literatur

Dokumentation zur SW und HW werden als pdf bereitgestellt.

**Lehrveranstaltung: Kognitive Systeme mit Übung [24572]****Koordinatoren:** Rüdiger Dillmann, Dillmann**Teil folgender Module:** SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. [145](#))[SP\_22\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Kohlekraftwerkstechnik [2169461]**

**Koordinatoren:** Peter Fritz, Thomas Schulenberg  
**Teil folgender Module:** SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 146)[SP\_23\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Vorlesung behandelt Kohlekraftwerke, und zwar konventionelle Dampfkraftwerke als auch fortschrittliche Dampf- und Gas-Kraftwerke mit Kohlevergasung. Vorgestellt werden Feuerungssysteme, Auslegung von Dampferzeugern, ein kurzer Überblick über Dampfturbinen, Kühlsystem und Speisewasserversorgung sowie die Rauchgasreinigung. Die Kohlevergasung wird anhand der Festbett-, Wirbelschicht- und Flugstromvergasung besprochen. Das Gas- und Dampfkraftwerk mit integrierter Kohlevergasung schließt ferner die Gasreinigung mit ein. Es wird ferner eine Exkursion zu einem Kohlekraftwerk angeboten.

**Inhalt**

Kohledampfkraftwerke

Kohlevergasungskraftwerke

**Literatur**

Strauß, K.: Kraftwerkstechnik, Springer Verlag 1998

## Lehrveranstaltung: Konstruieren mit Polymerwerkstoffen [2174571]

**Koordinatoren:** Christian Bonten

**Teil folgender Module:** SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 132)[SP\_10\_mach], SP 36: Polymerengineering (S. 163)[SP\_36\_mach], SP 25: Leichtbau (S. 148)[SP\_25\_mach], SP 51: Entwicklung innovativer Geräte (S. 180)[SP\_51\_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 149)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 20-30 Minuten

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

keine, Empfehlung 'Polymer Engineering I'

### Lernziele

Die Studenten werden zunächst in die Lage versetzt, den Werkstoff Kunststoff von klassischen Konstruktionswerkstoffen wie Metall, Holz und Keramik in ihren chemischen Grundlagen, ihren Schmelzeverhalten sowie ihren Festkörpereigenschaften zu unterscheiden. Die Studenten werden die Grundlagen der wesentlichen Kunststoffverarbeitungsverfahren (Spritzgießen, Extrudieren, Blasformen, Pressen), der wesentlichen Kunststoff-Fügeverfahren (Schweißen, Kleben, Schrauben, Schnappen) sowie der wesentlichen Rapid-Prototypverfahren verstehen und sie voneinander unterscheiden können. Im Hauptteil wird den Studenten ermöglicht, das vorher vermittelte Grundwissen auf konkrete Anwendungsfälle (Kunststoffbauteile) hin anzuwenden. Die Studenten sind in der Lage, Bauteile auf wirtschaftliche Herstellbarkeit mit den verschiedenen Herstellverfahren mit deren technischen Risiken zu diskutieren. Gegenmaßnahmen gegen diese Risiken werden eigenständig ergriffen werden können. Auch wird Ihnen möglich sein, aus Konzeptstudien von Produkten, eigenständig Rückschlüsse auf die Wahl des geeigneten Kunststoffes, auf das geeignete Verarbeitungsverfahren und auch Fügeverfahren zu ziehen. Letztendlich werden die Hörer gute von schlechter Gestaltung von Kunststoffbauteilen eigenständig erkennen und damit vermeiden können.

### Inhalt

Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe,  
 Eigenschaften des Festkörpers und Einflüsse hierauf  
 Verarbeitung von Kunststoffen  
 Beanspruchungs-, fertigungs- und werkstoffgerechte Gestaltung  
 Dimensionierung von Kunststoffbauteilen  
 Funktions- und Prozessintegration

### Literatur

Materialien werden in der Vorlesung ausgegeben; zusätzliche Empfehlungen Bonten: „Kunststofftechnik für Designer“, Bonten: „Produktentwicklung“, Michaeli: „Einführung in die Kunststoffverarbeitung“, Gebhardt: „Rapid Prototyping“ (alle Carl Hanser Verlag)

**Lehrveranstaltung: Konstruktionsweisen und Werkstoffe für Hochtemperaturbauteile (Vorlesung und Seminar) [2185578]****Koordinatoren:** Wanner et al.**Teil folgender Module:** SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 146)[SP\_23\_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 149)[SP\_26\_mach], SP 48: Verbrennungsmotoren (S. 176)[SP\_48\_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 174)[SP\_46\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 132)[SP\_10\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	4	Wintersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Konstruktiver Leichtbau [2146190]****Koordinatoren:** Albert Albers, Norbert Burkardt**Teil folgender Module:** SP 07: Dimensionierung und Validierung mechanischer Konstruktionen (S. 128)[SP\_07\_mach], SP 32: Medizintechnik (S. 158)[SP\_32\_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 119)[SP\_01\_mach], SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 134)[SP\_11\_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 130)[SP\_09\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 174)[SP\_46\_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach], SP 25: Leichtbau (S. 148)[SP\_25\_mach], SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 129)[SP\_08\_mach], SP 40: Robotik (S. 167)[SP\_40\_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 177)[SP\_49\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 132)[SP\_10\_mach], SP 51: Entwicklung innovativer Geräte (S. 180)[SP\_51\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer:

20 Minuten (Bachelor/Master)

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Siehe empfohlene Literatur.

**Lernziele**

Konstruktiver Leichtbau ist einer der Schlüsseltechnologien für Material- und Energieeffizienz sowie Umwelt- und Klimaschutz.

Die Vorlesung vermittelt Grundlagen des Leichtbaus im ganzheitlichen Rahmen und dessen Kontext zum Produktentstehungsprozess und der damit verbundenen komplexen Zusammenhänge. Die Vorlesung soll auch ein fundiertes Verständnis zum klassischen und modernen Leichtbau vermitteln.

Die Vorlesung wird durch Gastvorträge "Leichtbau aus Sicht der Praxis" aus der Industrie ergänzt.

**Inhalt**

Allgemeine Aspekte des Leichtbaus, Leichtbaustrategien, Bauweisen, Gestaltungsprinzipien, Leichtbaukonstruktion, Versteifungsmethoden, Leichtbaumaterialien, Virtuelle Produktentwicklung, Bionik, Verbindungstechnik, Validierung, Recycling

**Medien**

Beamer

**Literatur**

- Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion. Vieweg & Sohn Verlag, 2007
- Wiedemann, J.: Leichtbau: Elemente und Konstruktion, Springer Verlag, 2006
- Harzheim, L.: Strukturoptimierung. Grundlagen und Anwendungen. Verlag Harri Deutsch, 2008

**Anmerkungen**

Vorlesungsfolien können über die eLearning-Plattform ILIAS bezogen werden.

**Lehrveranstaltung: Kontinuumsschwingungen [2161214]****Koordinatoren:** Hartmut Hetzler**Teil folgender Module:** SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 129)[SP\_08\_mach], SP 30: Mechanik und Angewandte Mathematik (S. 154)[SP\_30\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 130)[SP\_09\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündl. Prüfung, 30 min

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

Die Vorlesung behandelt Schwingungen kontinuierlicher Systeme. Nach einer Einführung in die Thematik und einer grundsätzlichen Behandlung der notwendigen Begriffe und Rechenmethoden werden einparametrische Kontinua (Saiten, Stäbe) sowie zweiparametrische Kontinua (Scheiben, Platten) behandelt sowie ein Ausblick auf kompliziertere Strukturen gegeben. Neben grundsätzlichen Effekten werden auch weiterführende Themen wie rotierende Systeme (am Beispiel elastischer Rotoren) behandelt.

**Literatur**

In der Vorlesung wird eine umfangreiche Literaturliste ausgegeben.

**Lehrveranstaltung: Korrelationsverfahren in der Mess- und Regelungstechnik [2137304]****Koordinatoren:** Franz Mesch**Teil folgender Module:** SP 01: Advanced Mechatronics (S. 119)[SP\_01\_mach], SP 04: Automatisierungstechnik (S. 123)[SP\_04\_mach], SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. 145)[SP\_22\_mach], SP 18: Informationstechnik (S. 141)[SP\_18\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

- Kenntnisse der Vorlesung 'Meß- und Regelungstechnik I' (möglichst auch 'Regelungstechnik II')
- Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitslehre und Statistik

**Lernziele**

Beschreibung zeitabhängiger stochastischer Prozesse, Korrelations- und Spektralanalyse mit zugehörigen Schätzverfahren.

**Inhalt**

1. Einleitung und Aufgabenstellung
2. Stochastische Prozesse
3. Korrelationsfunktionen und Leistungsdichtespektren stationärer Prozesse
4. Stochastische Prozesse in linearen Systemen
5. Abtasten und Glätten
6. Stochastische Prozesse in nichtlinearen Systemen
7. Messungen stochastischer Kenngrößen
8. Optimale lineare Systeme
9. Signaldetektion
10. Meßtechnische Anwendungen

**Literatur**

- Papoulis, A: Probability, Random Variables, and Stochastic Processes. McGraw-Hill Book

Comp. New York, 3. Aufl., 1991

- Brigham, E. O.: The Fast Fourier Transform and its Applications. Prentice-Hall Englewood

Cliffs, New Jersey, 1988

- Umdruck 'Zusammenstellung der wichtigsten Formeln'

**Lehrveranstaltung: Kraft- und Wärmewirtschaft [2169452]**

**Koordinatoren:** Hans-Jörg Bauer, Ralf Schiele  
**Teil folgender Module:** SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 146)[SP\_23\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich  
 Dauer:  
 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Energetisch ausgebildete Studierende sollen durch die Vorlesung befähigt werden, die Strom- und Wärmewirtschaft aus wirtschaftswissenschaftlicher Sicht zu beurteilen. Ziele der Vorlesung: Erwerb bzw. Vertiefung betriebswirtschaftlicher Grundkenntnisse. Einblick in die Praxis der Kraft- und Wärmewirtschaft. Anwendung der erworbenen betriebswirtschaftlichen Kenntnisse an praxisnahen Beispielen der Stromwirtschaft, Einblick in das Wechselspiel von Staat und Markt

**Inhalt**

Einführung

Strommärkte in Deutschland und Europa

Kosten der Stromerzeugung

Kosten der Wärmebereitstellung

Ergebnis-, Liquiditäts-, Bilanz- und Rendite-Rechnung

Stromerzeugungskosten unterschiedlicher Kraftwerke und deren Sensitivitäten

Fernwärmeversorgung am Beispiel Rhein/Ruhr

Preisbildung in der deutschen Stromwirtschaft

**Lehrveranstaltung: Kraftfahrzeuglaboratorium [2115808]**

**Koordinatoren:** Michael Frey, Mohanad El-Haji  
**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Kolloquium vor jedem Versuch  
 Nach Abschluss aller Versuche: eine schriftliche Prüfung  
 Dauer: 90 Minuten  
 Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden haben ihr in Vorlesungen erworbenes Wissen über Kraftfahrzeuge vertieft und praktisch angewendet. Sie haben einen Überblick über eingesetzte Messtechnik und können zur Bearbeitung vorgegebener Problemstellungen Messungen durchführen und auswerten.

**Inhalt**

1. Ermittlung der Fahrwiderstände eines Personenwagens auf einem Rollenprüfstand; Messung der Motorleistung des Versuchsfahrzeugs
2. Untersuchung eines Zweirohr- und eines Einrohrstoßdämpfers
3. Verhalten von Pkw-Reifen unter Umfangs- und Seitenführungskräften
4. Verhalten von Pkw-Reifen auf nasser Fahrbahn
5. Rollwiderstand, Verlustleistung und Hochgeschwindigkeitsfestigkeit von Pkw-Reifen
6. Untersuchung des Momentenübertragungsverhaltens einer Visko-Kupplung

**Literatur**

1. Matschinsky, W: Radführungen der Straßenfahrzeuge, Verlag TÜV Rheinland, 1998
2. Reimpell, J.: Fahrwerktechnik: Fahrzeugmechanik, Vogel Verlag, 1992
3. Gnadler, R.: Versuchsunterlagen zum Kraftfahrzeuglaboratorium

**Lehrveranstaltung: Kühlung thermisch hochbelasteter Gasturbinenkomponenten [2170463]****Koordinatoren:** Hans-Jörg Bauer, Achmed Schulz**Teil folgender Module:** SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 146)[SP\_23\_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 174)[SP\_46\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

oral

Duration: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Heißgastemperaturen moderner Gasturbinen liegen mehrere hundert Grad über den zulässigen Materialtemperaturen der Turbinenkomponenten. Aufwendige Kühlverfahren müssen deshalb angewandt werden, um den Anforderungen an Betriebssicherheit und Lebensdauer gerecht zu werden. In dieser Vorlesung werden die verschiedenen Kühlmethoden vorgestellt, ihre spezifischen Vor- und Nachteile aufgezeigt und neue Ansätze zur weiteren Verbesserung komplexer Kühlmethoden diskutiert. Die Vorlesung vermittelt weiterhin die Grundlagen des erzwungenen konvektiven Wärmeübergangs und der Filmkühlung und behandelt den vereinfachten Auslegungsprozess gekühlter Gasturbinenkomponenten. Abschließend werden experimentelle und numerische Methoden zur Charakterisierung des Wärmeübergangs vorgestellt.

**Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Künstliche Organe [2106007]****Koordinatoren:** Georg Bretthauer**Teil folgender Module:** SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. 145)[SP\_22\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Labor Mikrofertigung [2149670]****Koordinatoren:** Volker Schulze, Christoph Ruhs**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 156)[SP\_31\_mach], SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 159)[SP\_33\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	5	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Teilnahme an Praktikumsversuchen und erfolgreiche Eingangskolloquien, Vorträge.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

CAD-Kenntnisse sind von Vorteil, sind aber nicht zwingend erforderlich. Grundkenntnisse in der Fertigungstechnik sind sinnvoll.

**Lernziele**

Das Labor Mikrofertigung vermittelt grundlegendes Wissen im Bereich der Mikroproduktion, und der Prozesskette zur Herstellung kleinster Bauteile mittels urformender Verfahren

**Inhalt**

Es werden folgende Fertigungsverfahren behandelt:

Mikrofräsen

Mikroerodieren

Mikrolaserablation

LIGA

Mikro-Abformverfahren

Messtechnik im Mikrobereich

Am Beispiel eines Demonstrators wird die Prozesskette dargestellt. Der Demonstrator wird konzipiert, ausgearbeitet, gefertigt, montiert und validiert.

**Literatur**

Keine.

**Lehrveranstaltung: Lager- und Distributionssysteme [2118097]**

**Koordinatoren:** Kai Furmans, Christian Huber  
**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach], SP 29: Logistik und Materialflusslehre (S. 153)[SP\_29\_mach], SP 44: Technische Logistik (S. 172)[SP\_44\_mach], SP 19: Informationstechnik für Logistiksysteme (S. 142)[SP\_19\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich / ggf. schriftlich => (siehe Studienplan Maschinenbau, Stand 7.7.2010)

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

Besuch der Vorlesung Logistik

**Lernziele**

Der Student:

- versteht grundlegende Material- und Informationsprozesse in Lager- und Distributionssystemen und
- kann diese quantitativ bewerten.

**Inhalt**

- Steuerung und Organisation von Distributionszentren
- Analytische Modelle zur Analyse und Dimensionierung von Lagersystemen
- Distribution Center Reference Model (DCRM)
- Lean Distribution
- Die Prozesse vom Wareneingang bis zum Warenausgang
- Planung und Controlling
- Distributionsnetzwerke

**Medien**

Präsentationen, Tafelanschrieb

**Literatur**

**ARNOLD, Dieter, FURMANS, Kai (2005)**

Materialfluss in Logistiksystemen, 5. Auflage, Berlin: Springer-Verlag

**ARNOLD, Dieter (Hrsg.) et al. (2008)**

Handbuch Logistik, 3. Auflage, Berlin: Springer-Verlag

**BARTHOLDI III, John J., HACKMAN, Steven T. (2008)**

Warehouse Science

**GUDEHUS, Timm (2005)**

Logistik, 3. Auflage, Berlin: Springer-Verlag

**FRAZELLE, Edward (2002)**

World-class warehousing and material handling, McGraw-Hill

**MARTIN, Heinrich (1999)**

Praxiswissen Materialflußplanung: Transport, Hanshaben, Lagern, Kommissionieren, Braunschweig, Wiesbaden: Vieweg

**WISSER, Jens (2009)**

Der Prozess Lagern und Kommissionieren im Rahmen des Distribution Center Reference Model (DCRM); Karlsruhe : Universitätsverlag

Eine ausführliche Übersicht wissenschaftlicher Paper findet sich bei:

**ROODBERGEN, Kees Jan (2007)**

Warehouse Literature

**Anmerkungen**

keine

**Lehrveranstaltung: Lasereinsatz im Automobilbau [2182642]****Koordinatoren:** Johannes Schneider**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach], SP 25: Leichtbau (S. 148)[SP\_25\_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 149)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung (30 min)

keine Hilfsmittel

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Ausgehend von der Darstellung des Aufbaues und der Funktionsweise der wichtigsten, heute industriell eingesetzten Laserstrahlquellen werden deren typischen Anwendungsgebiete im Bereich des Automobilbaues besprochen. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt hierbei auf der Darstellung des Einsatzes von Lasern zum Fügen und Schneiden sowie zur Oberflächenmodifizierung. Darüber hinaus werden die Anwendungsmöglichkeiten von Lasern in der Messtechnik vorgestellt.

**Inhalt**

Physikalische Grundlagen der Lasertechnik

Laserstrahlquellen (Nd:YAG-, CO<sub>2</sub>-, Dioden-Laser)

Strahleigenschaften, -führung, -formung

Grundlagen der Materialbearbeitung mit Lasern

Laseranwendungen im Automobilbau

Wirtschaftliche Aspekte

Lasersicherheit

**Literatur**

W. M. Steen: Laser Material Processing, 2010, Springer

F. K. Kneubühl, M. W. Sigrist: Laser, 2008, Vieweg+Teubner

H. Hügel, T. Graf: Laser in der Fertigung, 2009, Vieweg+Teubner

R. Poprawe: Lasertechnik für die Fertigung, 2005, Springer

W. T. Silfvast: Laser Fundamentals, 2008, Cambridge University Press

J. Schneider: Skript zur Vorlesung „Physikalische Grundlagen der Lasertechnik“

## Lehrveranstaltung: Leadership and Management Development [2145184]

**Koordinatoren:** Andreas Ploch  
**Teil folgender Module:** SP 03: Arbeitswissenschaft (S. 122)[SP\_03\_mach], SP 51: Entwicklung innovativer Geräte (S. 180)[SP\_51\_mach], SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach], SP 20: Integrierte Produktentwicklung (S. 143)[SP\_20\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 132)[SP\_10\_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 121)[SP\_02\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	

**Erfolgskontrolle**  
mündliche Prüfung

**Bedingungen**  
Keine.

### Lernziele

Ziel der Veranstaltung ist die Vermittlung von Führungstheorien ,Führungsmethoden und Grundlagen von Management Development in Industrieunternehmen sowie die grundlegendes Wissen in den angrenzenden Themenbereichen Change Management, Entsendung, Teamarbeit und Corporate Governance.

### Inhalt

- Führungstheorien
- Führungsinstrumente
- Kommunikation als Führungsinstrument
- Change Management
- Management Development und MD-Programme
- Assessment-Center und Management-Audits
- Teamarbeit, Teamentwicklung und Teamrollen
- Interkulturelle Kompetenz
- Führung und Ethik, Corporate Governance
- Executive Coaching

### Praxisvorträge

- Gesamtkonzept eines MD-Programms, Frau Binder-Fröhlich, Daimler AG, Executive Management Development
- Executive Search, Herr Grünewald, Grünewald-Consulting

## Lehrveranstaltung: Lehrlabor: Energietechnik [2171487]

**Koordinatoren:** Hans-Jörg Bauer, Ulrich Maas, Klaus Dullenkopf, Heiner Wirbser  
**Teil folgender Module:** SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 146)[SP\_23\_mach], SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 139)[SP\_15\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	4	Winter-/Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Diskussion der dokumentierten Ergebnisse mit den betreuenden wiss. Mitarbeitern

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

keine

### Empfehlungen

keine

### Lernziele

Die Laborausbildung Energietechnik soll interessierten Studenten die Gelegenheit bieten, wissenschaftliches Arbeiten kennen zu lernen. Dies geschieht im Rahmen einer Mitarbeit an ausgewählten aktuellen Projekten. Es werden sowohl experimentelle als auch konstruktive und theoretische Aufgaben angeboten. Das Praktikum wird mit Auswertung und schriftlicher Dokumentation der Ergebnisse abgeschlossen.

### Inhalt

- Modellgasturbine
- Verschiedene Messstrecken zur Untersuchung des Wärmeübergangs an thermische hochbelasteten Bauteilen.
- Optimierung von Komponenten des internen Luft- und Ölsystems
- Sprühstrahlcharakterisierung von Zerstäuberdüsen
- Untersuchung von Schadstoffemissionen, Lärmemissionen, Zuverlässigkeit und Materialschädigung in Brennkammern
- Abgasnachbehandlung
- Abgas-Turbolader

### Anmerkungen

Anmeldung innerhalb der ersten beiden Wochen der Vorlesungszeit.

## Lehrveranstaltung: Logistik - Aufbau, Gestaltung und Steuerung von Logistiksystemen [2118078]

**Koordinatoren:** Kai Furmans

**Teil folgender Module:** SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 130)[SP\_09\_mach], SP 19: Informationstechnik für Logistiksysteme (S. 142)[SP\_19\_mach], SP 29: Logistik und Materialflusslehre (S. 153)[SP\_29\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich / ggf. schriftlich => (siehe Studienplan Maschinenbau, Stand 7.7.2010)

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Keine.

### Lernziele

Der Student:

- hat Basiswissen zum Verständnis von Logistiksystemen,
- kennt Lösungsverfahren und kann diese auf logistische Aufgabenstellungen anwenden.

### Inhalt

Mehrstufige logistische Prozesskette

Transportkette in Logistiknetzen

Distributionsprozesse

Distributionszentren

Produktionslogistik

Abhängigkeiten zwischen Produktion und Straßenverkehr

Informationsfluss

Formen der Zusammenarbeit (Kanban, Just-in-Time, Supply Chain Management)

### Medien

Präsentationen, Tafelanschrieb

### Literatur

keine

### Anmerkungen

keine

**Lehrveranstaltung: Logistik in der Automobilindustrie (Automotive Logistics) [2118085]****Koordinatoren:** Kai Furmans**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach], SP 29: Logistik und Materialflusslehre (S. 153)[SP\_29\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich / ggf. schriftlich =&gt; (siehe Studienplan Maschinenbau, Stand 7.7.2010)

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Der Student:

- kennt die wesentlichen logistischen Aufgabenstellungen, in einem komplexen Produktionsnetzwerk am Beispiel der Automobilindustrie,
- beherrscht praxisnahe Lösungsansätze für logistische Fragestellungen dieser Branche.

**Inhalt**

- Bedeutung logistischer Fragestellungen für die Automobilindustrie
- Ein Grundmodell der Automobilproduktion und -distribution
- Logistische Anbindung der Zulieferer
- Aufgaben bei Disposition und physischer Abwicklung
- Die Fahrzeugproduktion mit den speziellen Fragestellungen im Zusammenspiel von Rohbau, Lackierung und Montage
- Reihenfolgeplanung
- Teilebereitstellung für die Montage
- Fahrzeugdistribution und Verknüpfung mit den Vertriebsprozessen
- Physische Abwicklung, Planung und Steuerung

**Medien**

Präsentationen, Tafelanschrieb

**Literatur**

Keine.

**Anmerkungen**

keine

**Lehrveranstaltung: Logistiksysteme auf Flughäfen (mach und wiwi) [2117056]****Koordinatoren:** André Richter**Teil folgender Module:** SP 19: Informationstechnik für Logistiksysteme (S. 142)[SP\_19\_mach], SP 29: Logistik und Materialflusslehre (S. 153)[SP\_29\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich / ggf. schriftlich =&gt; (siehe Studienplan Maschinenbau, Stand 7.7.2010)

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Der Student:

- kennt fördertechnische und informationstechnische Abläufe auf Flughäfen,
- hat Grundkenntnisse über den Flugverkehr und das Rechtsumfeld.

**Inhalt**

Einführung

Flughafenanlagen

Gepäckbeförderung

Personenberförderung

Sicherheit auf dem Flughafen

Rechtsgrundlagen des Flugverkehrs

Fracht auf dem Flughafen

**Medien**

Präsentationen

**Literatur**

Keine.

**Anmerkungen**

keine

**Lehrveranstaltung: Lokalisierung mobiler Agenten [24613]****Koordinatoren:** Uwe Hanebeck, Hanebeck**Teil folgender Module:** SP 40: Robotik (S. 167)[SP\_40\_mach], SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. 145)[SP\_22\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Machine Vision [2137308]****Koordinatoren:** Christoph Stiller, Martin Lauer**Teil folgender Module:** SP 40: Robotik (S. 167)[SP\_40\_mach], SP 18: Informationstechnik (S. 141)[SP\_18\_mach], SP 04: Automatisierungstechnik (S. 123)[SP\_04\_mach], SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. 145)[SP\_22\_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 119)[SP\_01\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	4	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: kein

**Bedingungen**

abgeschlossenes Grundlagenstudium in einer Ingenieurwissenschaft oder der Informatik

**Lernziele**

Der Ausdruck 'Maschinelles Sehen' (engl. 'Computer Vision' bzw. 'Machine Vision') beschreibt die computergestützte Lösung von Aufgabenstellungen, die sich an den Fähigkeiten des menschlichen visuellen Systems orientieren. Das Fachgebiet Maschinelles Sehen umfasst zahlreiche Forschungsdisziplinen, wie klassischer Optik, digitale Bildverarbeitung, 3D-Messtechnik oder Mustererkennung. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf dem Bildverstehen (engl. 'Image Understanding'), mit dem Ziel, die Bedeutung von Bildern zu ermitteln und damit vom Bild ausgehend

zum Bildinhalt zu gelangen. Der Inhalt der Vorlesung orientiert sich am Ablauf der Bildentstehung bzw. -verarbeitung. Die Studierenden sollen einen Überblick über wesentliche Methoden des Maschinellen Sehens erhalten und durch eigene Implementierungen am Rechner praktisch vertiefen.

**Inhalt**

1. Beleuchtung
2. Bilderfassung
3. Bildvorverarbeitung
4. Merkmalsextraktion
5. Stereosehen
6. Robuste Parameterschätzung (Szenenmodellierung)
7. Klassifikation und Interpretation

**Literatur**

Foliensatz zur Veranstaltung wird als kostenlose pdf-Datei bereitgestellt. Weitere Empfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Lehrveranstaltung: Magnetohydrodynamik [2153429]****Koordinatoren:** Leo Bühler**Teil folgender Module:** SP 41: Strömungslehre (S. 169)[SP\_41\_mach], SP 53: Fusionstechnologie (S. 181)[SP\_53\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Allgemein mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

keine

**Lernziele**

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Magnetohydrodynamik für Studenten des Maschinenbaus und verwandter Fachgebiete, sowie für Physiker und Mathematiker. Sie vermittelt einen Einblick in die physikalischen Zusammenhänge der Elektro- und Fluidodynamik zur Beschreibung von magnetohydrodynamischen Strömungen in technischen Anwendungen oder bei Phänomenen in der Geo- und Astrophysik.

**Inhalt**

- Einführung
- Grundlagen der Elektro- und Fluidynamik
- Exakte Lösungen, Hartmann Strömung, Pumpe, Generator, Kanalströmungen,
- Induktionsfreie Approximation
- Freie Scherschichten
- Einlaufprobleme, Querschnittsänderungen, variable Magnetfelder
- Alfvén Wellen
- Stabilität, Übergang zur Turbulenz
- Flüssige Dynamos

**Literatur**

U. Müller, L. Bühler, 2001, Magnetofluidynamics in Channels and Containers, ISBN 3-540-41253-0, Springer Verlag

R. Moreau, 1990, Magnetohydrodynamics, Kluwer Academic Publisher

P. A. Davidson, 2001, An Introduction to Magnetohydrodynamics, Cambridge University Press

J. A. Shercliff, 1965, A Textbook of Magnetohydrodynamics, Pergamon Press

**Lehrveranstaltung: Magnettechnologie für Fusionsreaktoren [2190496]****Koordinatoren:** Walter Fietz, Klaus Peter Weiss, Dr. Klaus Peter Weis**Teil folgender Module:** SP 53: Fusionstechnologie (S. [181](#))[SP\_53\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2		

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Management im Dienstleistungsbereich (in Englisch) [2110031]****Koordinatoren:** Gert Zülch**Teil folgender Module:** SP 16: Industrial Engineering (engl.) (S. 140)[SP\_16\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

**Erfolgskontrolle**Mündliche Prüfung, Dauer: 30 Minuten  
(nur in Englisch)

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

- Grundlegendes Verständnis der Betriebsorganisation
- Kenntnisse über Serviceunternehmen hilfreich
- Grundlagen der mathematischen Statistik

**Lernziele**

Die Vorlesung fokussiert auf die Analyse, Planung und Steuerung von Prozessen im Dienstleistungsbereich und der Verwaltung. "Operations Management" befasst sich mit Entwurf, Planung und Verbesserung von Ressourcen und Prozessen einer Organisation für die Herstellung von Gütern oder der Erbringung von Dienstleistungen. "Service Engineering" befasst sich mit dem Entwicklung und der Gestaltung von Serviceprozessen durch geeignete Methoden und Werkzeuge. Die Verwaltung erfüllt die notwendigen Aufgaben zur Steuerung und Instandhaltung um die Gesellschaft unter Berücksichtigung der individuellen Leistungsfähigkeit zu organisieren. Ferner definiert und realisiert die Verwaltung Zielsetzungen des öffentlichen Interesses.

Lernziele:

- Einblicke über die Bedeutung, Ziele und Rollen von Dienstleistungsunternehmen erlangen
- Wissen über die Analyse, Gestaltung, Steuerung und Bewertung von Dienstleistungsprozessen
- Verständnis des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses

**Inhalt**

1. Bedeutung von Dienstleistungen und Verwaltung
2. Begriffsabgrenzung und allgemeines Modell
3. Strategische Rollen und Ziele
4. Analyse von Dienstleistungsprozessen
5. Design von Dienstleistungsprozessen
6. Steuerung der Auslastung von Dienstleistungsbetrieben
7. Qualitätsmanagement
8. Bewertung und Verbesserung von Dienstleistungen

**Literatur****Lernmaterialien:**

Das Skript steht unter [https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto\\_rz-uka\\_cat\\_29099.html](https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto_rz-uka_cat_29099.html) zum Download zur Verfügung.

**Literatur:**

- FITZSIMMONS, James A.; FITZSIMMONS, Mona J.: Service Management. New York NY: McGraw-Hill/Irwin, 5th ed. 2005.
- KRAJEWSKI, Lee J.; RITZMAN, Larry P.: Operations Management. Reading MA et al.: Addison-Wesley Publishing, 4th ed. 1996; 7th ed. 2004.
- SCHMENNER, Roger W.: Service Operations Management. Englewood Cliffs NJ: Prentice Hall, 1995.
- SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; HARLAND, Christine et al.: Operations Management. London et al.: Financial Times, Pitman Publishing, 2nd ed. 1998.
- SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert et al.: Operations Management. London: Financial Times, Prentice Hall, 4th ed. 2003.

Verwenden Sie jeweils die aktuelle Fassung.

## Lehrveranstaltung: Management- und Führungstechniken [2110017]

**Koordinatoren:** Hans Hatzl

**Teil folgender Module:** SP 03: Arbeitswissenschaft (S. 122)[SP\_03\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 132)[SP\_10\_mach], SP 37: Produktionsmanagement (S. 164)[SP\_37\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung, Dauer: 30 Minuten  
(nur in Deutsch)

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

- Kompaktveranstaltung
- Teilnehmerbeschränkung
- vorrangig für Studierende des International Departments
- Voranmeldung im ifab-Sekretariat erforderlich
- Anwesenheitspflicht

### Empfehlungen

- Arbeits- und wirtschaftswissenschaftliche Kenntnisse vorteilhaft

### Lernziele

- Vermittlung von Management- und Führungstechniken
- Vorbereitung auf Management- und Führungsaufgaben.

### Inhalt

1. Einführung in das Thema
2. Zielfindung und Zielerreichung
3. Managementtechniken in der Planung
4. Kommunikation und Information
5. Entscheidungslehre
6. Führung und Zusammenarbeit
7. Selbstmanagement
8. Konfliktbewältigung und -strategie
9. Fallstudien

### Literatur

#### Lernmaterialien:

Das Skript steht unter [https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto\\_rz-uka\\_cat\\_29099.html](https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto_rz-uka_cat_29099.html) zum Download zur Verfügung.

#### Literatur:

- ALLHOFF, D.-W.; ALLHOFF, W.: Rhetorik und Kommunikation. Regensburg: Bayerischer Verlag für Sprechwissenschaft, 2000.
- ARMSTRONG, M.: Führungsgrundlagen. Wien, Frankfurt/M.: Ueberreuter, 2000.
- BUCHHOLZ, G.: Erprobte Management-Techniken. Renningen-Malmsheim : expert-Verlag, 1996.
- RICHARDS, M. D.; GREENLAW, P. S.: Management Decision Making. Homewood: Irwin, 1966.
- SCHNECK, O.: Management-Techniken, Frankfurt/M., New York: Campus Verlag, 1996.

Verwenden Sie jeweils die aktuelle Fassung.

**Lehrveranstaltung: Maschinendynamik [2161224]****Koordinatoren:** Carsten Proppe**Teil folgender Module:** SP 07: Dimensionierung und Validierung mechanischer Konstruktionen (S. 128)[SP\_07\_mach], SP 42: Technische Akustik (S. 170)[SP\_42\_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 174)[SP\_46\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach], SP 48: Verbrennungsmotoren (S. 176)[SP\_48\_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 161)[SP\_35\_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 121)[SP\_02\_mach], SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 129)[SP\_08\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 156)[SP\_31\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

schriftlich (Wahlpflichtfach), Hilfsmittel: eigene Mitschriften  
 mündlich (Wahlfach, Teil eines Schwerpunkts): keine Hilfsmittel

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Anwendung ingenieurmäßige Berechnungsmethoden zur Modellierung und Interpretation dynamischer Effekte rotierender Maschinenteile wie Anfahren, kritische Drehzahlen und Auswuchten von Rotoren, Massen- und Leistungsausgleich von Hubkolbenmaschinen.

**Inhalt**

1. Zielsetzung
2. Maschinen als mechatronische Systeme
3. Starre Rotoren: Bewegungsgleichungen, instationäres Anfahren, stationärer Betrieb, Auswuchten (mit Schwingungen)
4. Elastische Rotoren (Lavalrotor, Bewegungsgleichungen, instationärer und stationärer Betrieb, biegekritische Drehzahl, Zusatzeinflüsse), mehrfach und kontinuierlich besetzte Wellen, Auswuchten
5. Dynamik der Hubkolbenmaschine: Kinematik und Bewegungsgleichungen, Massen- und Leistungsausgleich

**Literatur**

Biezeno, Grammel: Technische Dynamik, 2. Aufl., 1953

Holzweißig, Dresig: Lehrbuch der Maschinendynamik, 1979

Dresig, Vulfson: Dynamik der Mechanismen, 1989

**Lehrveranstaltung: Maschinendynamik II [2162220]****Koordinatoren:** Carsten Proppe**Teil folgender Module:** SP 07: Dimensionierung und Validierung mechanischer Konstruktionen (S. 128)[SP\_07\_mach], SP 42: Technische Akustik (S. 170)[SP\_42\_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 174)[SP\_46\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach], SP 48: Verbrennungsmotoren (S. 176)[SP\_48\_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 161)[SP\_35\_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 121)[SP\_02\_mach], SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 129)[SP\_08\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 156)[SP\_31\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle**

mündlich, keine Hilfsmittel zulässig

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

Maschinendynamik

**Lernziele**

Befähigung zu vertiefter Modellbildung in der Maschinendynamik auf den Gebieten Kontinuumsmodelle, Fluid-Struktur-Interaktion, Stabilitätsanalysen

**Inhalt**

- Gleitlager
- Rotierende Wellen in Gleitlagern
- Riementriebe
- Schaufelschwingungen

**Literatur**

R. Gasch, R. Nordmann, H. Pfützner: Rotordynamik, Springer, 2006

**Lehrveranstaltung: Materialfluss in Logistiksystemen (mach und wiwi) [2117051]****Koordinatoren:** Kai Furmans**Teil folgender Module:** SP 29: Logistik und Materialflusslehre (S. 153)[SP\_29\_mach], SP 44: Technische Logistik (S. 172)[SP\_44\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich / ggf. schriftlich =&gt; (siehe Studienplan Maschinenbau, Stand 7.7.2010)

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**empfohlenes Wahlpflichtfach:  
Stochastik im Maschinenbau**Lernziele**

Der Student:

- versteht Materialflussprozesse und kennt die Vorgehensweise bei der Planung von Materialflusssystemen,
- er kann Materialflusssystemen in einfachen Modellen abbilden und
- kennt Verfahren, um damit Systemkennwerte wie z.B. Grenzdurchsatz, Auslastungsgrad etc. zu ermitteln.

**Inhalt**

- Materialflusselemente (Förderstrecke, Verzweigung, Zusammenführung)
- Beschreibung vernetzter MF-Modelle mit Graphen, Matrizen etc.
- Warteschlangentheorie: Berechnung von Wartezeiten, Auslastungsgraden etc.
- Lagern und Kommissionieren

**Medien**

Präsentationen, Tafelanschrieb, Buch

**Literatur****Arnold, Dieter; Furmans, Kai** : Materialfluss in Logistiksystemen; Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009**Anmerkungen**

keine

## Lehrveranstaltung: Materialien und Prozesse für den Karosserieleichtbau in der Automobilindustrie [2149669]

**Koordinatoren:** HansJosef Haepf

**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach], SP 25: Leichtbau (S. 148)[SP\_25\_mach], SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündl. Prüfung

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Vermittlung von praktischen Erfahrungen bei der Herstellung von Leichtbaukarosserien unter besonderer Betrachtung metallischer Leichtbauwerkstoffe und innovativer Fertigungsverfahren.

### Inhalt

Darstellung möglicher Leichtbaukonzepte Werkstoffe für den Karosserieleichtbau: höher/ höchstfeste Stähle, Aluminium, Magnesium; Umformverhalten der verschiedenen Werkstoffe; Stand der Simulationstechnik für die Blechumformung; Kompensation der Rückfederung Fügeverfahren für unterschiedliche Materialkonzepte; Thermische Verfahren; Fügeverfahren: Clinchen, Kleben, Kombinierte Verfahren; Qualitätssicherung beim Fügen; Korrosionsschutzkonzepte/-verfahren beim Karosserieleichtbau; Zukunftstrends für die Produktion von Großserien-/ Nischenprodukten

Kapitel der Vorlesung:

1. Einführung
  - Motivation/ Ziele für den Karosserieleichtbau
2. Mögliche Konzepte zur Reduzierung des Fahrzeuggewichtes
  - Werkstoff-, Fertigungs-, Konzept- und Formleichtbau
3. Werkstoffleichtbau
  - Anforderungen an Leichtbauwerkstoffe aus Sicht der Fahrzeugentwicklung
  - Anforderungen an Leichtbauwerkstoffe aus Sicht der Produktion
  - Werkstoffentwicklung bei Stahl, Aluminium und Magnesium
  - Kunststoffe für die Fahrzeugstruktur und die Karosserieaußenhaut
4. Fertigungsleichtbau
  - Fügeverfahren im Karosseriebau unter besonderer Berücksichtigung der Mischbauweise
  - Qualitätssicherung beim Fügen
5. Korrosionsschutzkonzepte für den Karosserieleichtbau
  - Korrosionsschutz bei der Substratherstellung
  - Korrosionsschutzmaterialien/ -verfahren in der Fahrzeuglackierung
6. Zusammenfassung/ Ausblick

### Literatur

Skript (download)

**Lehrveranstaltung: Mathematische Grundlagen der Numerischen Mechanik [2162240]****Koordinatoren:** Eckart Schnack**Teil folgender Module:** SP 06: Computational Mechanics (S. 126)[SP\_06\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündlich. Dauer: 30 Minuten.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden können die mathematischen Methoden für die moderne Numerik im Maschinenbau zielgerichtet und effizient zur Anwendung bringen. Sie beherrschen die Grundlagen der mathematischen Methoden zur Variationsrechnung für elastische, für dynamische und für Mehrfeld-Kontinuumsfragestellungen. Die Studierenden besitzen das Verständnis für die Funktionalanalysis, um Fehlerschätzer in der Finite-Element-Methode (FEM) und der Rand-Element-Methode (BEM) verstehen zu können.

**Inhalt**

Variationsformulierungen. Funktionalanalysis. Lagrangescher d-Prozess. Verschiedene Funktionenraumdefinitionen, die auf die Anwendung in der Elastizität und Dynamik der Mechanik führen. Maße, um Fehler für die Feldberechnung bei Anwendungen definieren zu können.

**Literatur**

Vorlesungsskript (erhältlich im Sekretariat, Geb. 10.91, Raum 310)

**Lehrveranstaltung: Mathematische Methoden der Dynamik [2161206]****Koordinatoren:** Carsten Proppe**Teil folgender Module:** SP 07: Dimensionierung und Validierung mechanischer Konstruktionen (S. 128)[SP\_07\_mach], SP 30: Mechanik und Angewandte Mathematik (S. 154)[SP\_30\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 119)[SP\_01\_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 130)[SP\_09\_mach], SP 13: Festigkeitslehre/ Kontinuumsmechanik (S. 137)[SP\_13\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**schriftlich (als Wahlpflichtfach), Hilfsmittel: eigene Mitschriften  
mündlich (Wahlfach, Teil eines Schwerpunktes): keine Hilfsmittel**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Die Studierenden können die mathematischen Methoden der Dynamik zielgerichtet und effizient zur Anwendung bringen. Sie beherrschen die grundlegenden mathematischen Methoden zur Modellbildung für das dynamische Verhalten elastischer und starrer Körper. Die Studierenden besitzen ein grundsätzliches Verständnis für die Darstellung der Kinematik und Kinetik elastischer und starrer Körper, für die alternativen Formulierungen auf der Basis von schwache Formulierungen und Variationsmethoden sowie der Approximationsmethoden zur numerischen Berechnung des Bewegungsverhaltens elastischer Körper.

**Inhalt**

Dynamik der Kontinua: Kontinuumsbegriff, Geometrie der Kontinua, Kinematik und Kinetik der Kontinua

Dynamik des starren Körpers: Kinematik und Kinetik des starren Körpers

Analytische Methoden: Prinzip der virtuellen Arbeit, Variationsrechnung, Prinzip von Hamilton

Approximationsmethoden: Methoden der gewichteten Restes, Ritz-Methode

Anwendungen

**Literatur**

Vorlesungsskript (erhältlich im Internet)

J.E. Marsden, T.J.R. Hughes: Mathematical foundations of elasticity, New York, Dover, 1994

P. Haupt: Continuum mechanics and theory of materials, Berlin, Heidelberg, 2000

M. Riemer: Technische Kontinuumsmechanik, Mannheim, 1993

K. Willner: Kontinuums- und Kontaktmechanik : synthetische und analytische Darstellung, Berlin, Heidelberg, 2003

J.N. Reddy: Energy Principles and Variational Methods in applied mechanics, New York, 2002

A. Boresi, K.P. Chong, S. Saigal: Approximate solution methods in engineering mechanics, New York, 2003

**Lehrveranstaltung: Mathematische Methoden der Festigkeitslehre [2161254]****Koordinatoren:** Thomas Böhlke**Teil folgender Module:** SP 07: Dimensionierung und Validierung mechanischer Konstruktionen (S. 128)[SP\_07\_mach], SP 30: Mechanik und Angewandte Mathematik (S. 154)[SP\_30\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach], SP 14: Fluid-Festkörper-Wechselwirkung (S. 138)[SP\_14\_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 119)[SP\_01\_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 177)[SP\_49\_mach], SP 13: Festigkeitslehre/ Kontinuumsmechanik (S. 137)[SP\_13\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**je nach Anrechnung gemäß aktueller SO  
Hilfsmittel gemäß Ankündigung**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden können die mathematischen Methoden der Festigkeitslehre zielgerichtet und effizient zur Anwendung bringen. Sie beherrschen die grundlegenden Prinzipien der Tensoralgebra und -analysis zur kontinuumsmechanischen Modellbildung von Bauteilen. Sie können die Kontinuumsmechanik zur Dimensionierung von Bauteilen anwenden.

**Inhalt**

Tensoralgebra

- Vektoren; Basistransformation; dyadisches Produkt; Tensoren 2. Stufe
- Eigenschaften von Tensoren 2. Stufe: Symmetrie, Antimetrie, Orthogonalität etc.
- Eigenwertproblem, Theorem von Cayley-Hamilton, Invarianten; Tensoren

höherer Stufe

Tensoranalysis

- Tensoralgebra und -analysis in schiefwinkligen und krummlinigen Koordinatensystemen
- Differentiation von Tensorfunktionen

Anwendungen der Tensorrechnung in der Festigkeitslehre

- Kinematik infinitesimaler und finiter Deformationen
- Transporttheorem, Bilanzgleichungen, Spannungstensor
- Elastizitätstheorie
- Thermoelastizitätstheorie
- Plastizitätstheorie

**Literatur**

Vorlesungsskript

Bertram, A.: Elasticity and Plasticity of Large Deformations - an Introduction. Springer 2005.

Liu, I-S.: Continuum Mechanics. Springer, 2002.

Schade, H.: Tensoranalysis. Walter de Gruyter, New York, 1997.

Wriggers, P.: Nichtlineare Finite-Element-Methoden. Springer, 2001.

**Lehrveranstaltung: Mathematische Methoden der Schwingungslehre [2162241]****Koordinatoren:** Wolfgang Seemann**Teil folgender Module:** SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 130)[SP\_09\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
5	3	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

schriftlich (Pflichtfach), mündlich (Wahlfach)

Dauer: 3 Stunden (Pflichtfach), 30 Minuten (Wahlfach), 20 Minuten (Schwerpunkt)

Hilfsmittel: alle schriftliche Unterlagen in gebundener Form (Pflichtfach), keine (Wahl- und Pflichtfach)

**Bedingungen**

Technische Mechanik III, IV / Engineering Mechanics III, IV

**Lernziele**

Berechnungsmethoden dynamischer Systeme im Zeit- und im Frequenzbereich. Dazu Lösungsmethoden für lineare gewöhnliche Einzeldifferentialgleichungen (homogen und inhomogen, dabei insbesondere nichtperiodische Anregung), Systeme gewöhnlicher Differentialgleichungen und auch partielle Differentialgleichungen und deren Aufstellung (Prinzip von Hamilton). Betonung analytischer Lösungsmethoden, Behandlung einiger weniger ausgewählter Näherungsverfahren. Einführung in die Stabilitätstheorie.

**Inhalt**

Lineare, zeitinvariante, gewöhnliche Einzeldifferentialgleichungen: homogene Lösung, harmonische periodische und nichtperiodische Anregung, Faltungsintegral, Fourier- und Laplacetransformation, Einführung in die Distributionstheorie; Systeme gewöhnlicher Differentialgleichungen: Matrixschreibweise, Eigenwerttheorie, Fundamentalmatrix; fremderregte Systeme mittels Modalentwicklung und Transitionsmatrix; Einführung in die Stabilitätstheorie; Partielle Differentialgleichungen: Produktansatz, Eigenwertproblem, gemischter Ritz-Ansatz; Variationsrechnung mit Prinzip von Hamilton; Störungsrechnung

**Literatur**

Riemer, Wedig, Wauer: Mathematische Methoden der Technischen Mechanik

**Lehrveranstaltung: Mathematische Methoden der Strömungslehre [2154432]****Koordinatoren:** Torsten Schenkel**Teil folgender Module:** SP 41: Strömungslehre (S. 169)[SP\_41\_mach], SP 14: Fluid-Festkörper-Wechselwirkung (S. 138)[SP\_14\_mach], SP 30: Mechanik und Angewandte Mathematik (S. 154)[SP\_30\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

schriftlich

Dauer: 3 Stunden

Hilfsmittel: Formelsammlung, Taschenrechner

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden können die mathematischen Methoden der Strömungsmechanik zielgerichtet und effizient anwenden. Sie beherrschen die grundlegenden mathematischen Methoden zur analytischen und numerischen Modellbildung für das nichtlineare Verhalten strömender Medien. Die Studierenden besitzen ein grundsätzliches Verständnis für Vorgehensweise bei der Darstellung, Vereinfachung und Lösung der zugrunde liegenden Navier-Stokes-Gleichungen durch Linearisierung, Entdimensionierung sowie der wichtigsten Approximationsmethoden (Finite Differenzen, Finite Volumen) zur numerischen Berechnung des Bewegungsverhaltens strömender Medien.

Zur Vorlesung wird die Übung 21433 angeboten, die das Gelernte durch Anwendung vertieft.

**Inhalt**

1.2 Strömungsbereiche

4.1.2 Linearisierung

4.2.3 Finite Differenzen Methode, Konvergenz, Stabilität

4.2.4 Finite Volumen Methode

5. Strömungsmechanik

3.2.2 Reynolds-Gleichungen

3.2.3 Turbulenzmodelle

Kapitelzuordnung entspricht dem Lehrbuch Strömungsmechanik

**Literatur**

Oertel, H., Böhle, M.: Strömungsmechanik, Vieweg-Verlag, 2006

Oertel, H., Dohrmann, U., Böhle, M.: Übungsbuch Strömungsmechanik, Vieweg-Verlag, 2006

Oertel, H., Laurien, E.: Numerische Strömungsmechanik, Vieweg Verlag 2003

**Lehrveranstaltung: Mathematische Methoden der Strukturmechanik [2162280]****Koordinatoren:** Thomas Böhlke**Teil folgender Module:** SP 07: Dimensionierung und Validierung mechanischer Konstruktionen (S. 128)[SP\_07\_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 149)[SP\_26\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach], SP 30: Mechanik und Angewandte Mathematik (S. 154)[SP\_30\_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 177)[SP\_49\_mach], SP 13: Festigkeitslehre/ Kontinuumsmechanik (S. 137)[SP\_13\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**je nach Anrechnung gemäß aktueller SO  
Hilfsmittel gemäß Ankündigung**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden können die mathematischen Methoden der Strukturmechanik zielgerichtet und effizient zur Anwendung bringen. Sie beherrschen die grundlegenden Prinzipien der Variationsrechnung sowie die Variationsprinzipien der Mechanik. Sie kennen die Ansätze und Homogenisierungsmethoden zur Beschreibung von Werkstoffen mit Mikrostruktur.

**Inhalt**

I Grundlagen der Variationsrechnung

- Funktionale; Frechet-Differential; Gateaux-Differential; Extremwertprobleme
- Grundlemma der Variationsrechnung und Lagrange'scher Delta-Prozess; Euler-

Lagrange-Gleichungen

II Anwendungen: Prinzipien der Kontinuumsmechanik

- Variationsprinzipien der Mechanik; Variationsformulierung des Randwertproblems der

Elastostatik

- Verfahren von Ritz; Finite-Element-Methode

III Anwendungen: Homogenisierungsmethoden für Werkstoffe mit Mikrostruktur

- Mesoskopische und makroskopische Spannungs- und Dehnungsmaße
- Homogenisierung elastischer Werkstoffeigenschaften I: Elementare Schranken nach

Voigt und Reuss; Hashin-Shtrikman-Schranken

- Homogenisierung elastischer Werkstoffeigenschaften II: Abschätzungen effektiver

elastischer Eigenschaften

**Literatur**

Vorlesungsskript

Gummert, P.; Reckling, K.-A.: Mechanik. Vieweg 1994.

Gross, D., Seelig, T.: Bruchmechanik – Mit einer Einführung in die Mikromechanik. Springer 2002.

Klingbeil, E.: Variationsrechnung, BI Wissenschaftsverlag, 1977

Torquato, S.: Random Heterogeneous Materials. Springer, 2002.

**Lehrveranstaltung: Mathematische Modellbildung in der Mechanik [F095]****Koordinatoren:** Christian Wieners, Wieners**Teil folgender Module:** SP 30: Mechanik und Angewandte Mathematik (S. [154](#))[SP\_30\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Wintersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

## Lehrveranstaltung: Mathematische Modelle und Methoden der Theorie der Verbrennung [2165525]

**Koordinatoren:** Viatcheslav Bykov, Ulrich Maas

**Teil folgender Module:** SP 27: Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik (S. 151)[SP\_27\_mach], SP 45: Technische Thermodynamik (S. 173)[SP\_45\_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 161)[SP\_35\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündlich

Dauer: 30 Min.

### Bedingungen

Keine

### Empfehlungen

Keine

### Lernziele

Das Ziel der Vorlesung besteht darin, Einblicke in die grundlegenden Konzepte zur Modellierung von Verbrennungsvorgängen zu liefern. Ferner wird eine Einführung in die mathematischen Methoden zur Analyse dieser Modelle und zu den Eigenschaften ihrer Lösung gegeben.

### Inhalt

Die Vorlesung wird in die Grundlagen der mathematischen Modellierung und der Analyse von reagierenden Strömungen einführen. Hierzu wird die grundlegende Methodik zur Verbrennungsmodellierung umrissen, so wie die Benutzung asymptotischer Theorien, die für eine große Anzahl von Verbrennungsvorgängen ausreichende Näherungslösungen liefern. Im Verlauf der Vorlesung werden vereinfachte und idealisierte Modelle angesprochen, mit denen Selbstzündungen, Explosionen, Flammenlöschung und Detonationen beschrieben werden können. Anhand von einfachen Beispielen werden die wesentlichen analytischen Methoden vorgestellt und illustriert.

### Literatur

Combustion Theory, F A Williams, (2nd Edition), 1985, Benjamin Cummins.

Combustion - Physical and Chemical Fundamentals, Modeling and Simulation, Experiments, Pollutant Formation, J. Warnatz, U. Mass and R. W. Dibble, (3rd Edition), Springer-Verlag, Heidelberg, 2003.

The Mathematical Theory of Combustion and Explosions, Ya.B. Zeldovich, G.I. Barenblatt, V.B. Librovich, G.M. Makhviladze, Springer, New York and London, 1985.

**Lehrveranstaltung: Mechanik laminiertes Komposite [2161983]****Koordinatoren:** Eckart Schnack**Teil folgender Module:** SP 06: Computational Mechanics (S. 126)[SP\_06\_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 149)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	

**Erfolgskontrolle**

Mündlich. Dauer: 30 Minuten.

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Im ersten Teil der Vorlesung werden die Studierenden mit der Definition moderner Komposite vertraut gemacht. Es werden die Begriffe „Lamina“, „Laminae“, „Laminat“ im Detail und an Beispielen erläutert. Die Studierenden haben damit die Möglichkeit, moderne Komposite einzuordnen, insbesondere, wenn sie diese Werkstoffe für das Gestalten von Maschinenstrukturen verwenden. Da die Materialdaten per Definition richtungsabhängig sind, werden die verschiedensten Transformationen besprochen, damit die Studierenden das Strukturverhalten verstehen können aber auch beim Design der Werkstoffe mitwirken können.

**Inhalt**

Definition von Kompositen, Definition der Statik- und Kinematikgruppen. Definition der Materialgesetze. Transformation der Zustandsgrößen für Komposite und Transformation der Materialeigenschaften für die benötigten Koordinatensysteme beim Gestaltungsprozess von Maschinenstrukturen.

**Literatur**

Vorlesungsskript (erhältlich im Sekretariat, Geb. 10.91, Raum 310)

**Lehrveranstaltung: Mechanik und Festigkeitslehre von Kunststoffen [2173580]**

**Koordinatoren:** Bernd-Steffen von Bernstorff (Graf), von Bernstorff  
**Teil folgender Module:** SP 30: Mechanik und Angewandte Mathematik (S. 154)[SP\_30\_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 149)[SP\_26\_mach], SP 36: Polymerengineering (S. 163)[SP\_36\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Wintersemester	

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung

Dauer: 20 - 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Grundkenntnisse Werkstoffkunde (z.B. durch die Vorlesung Werkstoffkunde I und II)

**Lernziele**

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Zusammenhänge von Molekülstruktur, Morphologie und verarbeitungstechnischen Einflüssen auf die Mechanik, die Festigkeit und das Versagensverhalten von festen Polymerwerkstoffen und Verbundwerkstoffen. Daraus wird die Berechnung der Festigkeit von Kunststoffbauteilen für komplexe Beanspruchungszustände abgeleitet.

**Inhalt**

Molekülstruktur und Morphologie von Kunststoffen, Temperatur- und Zeitabhängigkeit der mechanischen Eigenschaften, Viskoelastisches Materialverhalten, Zeit/Temperatur-Superpositionsprinzip, Fließen, Crazeing und Bruch, Versagenskriterien, Stoßartige und schwingende Beanspruchung, Korrespondenzprinzip, Zäh/Spröd-Übergang, Grundlagen der Faserverstärkung und Mehrfachrißbildung

**Literatur**

Literaturliste, spezielle Unterlagen und ein Teilmanuskript werden in der Vorlesung ausgegeben

## Lehrveranstaltung: Mechanik von Mikrosystemen [2181710]

**Koordinatoren:** Christoph Eberl, Patric Gruber

**Teil folgender Module:** SP 32: Medizintechnik (S. 158)[SP\_32\_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 119)[SP\_01\_mach], SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 159)[SP\_33\_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 177)[SP\_49\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 156)[SP\_31\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung 30 Minuten

### Bedingungen

Pflicht: keine

### Lernziele

Verständnis:

- mechanischer Phänomene in kleinen Dimensionen
- der Werkstofftechnik für Mikrosysteme
- der Wirkprinzipien und Anwendung mechanischer Sensoren
- der Wirkprinzipien und Anwendung von Mikroaktoren

### Inhalt

1. Einleitung: Anwendungen und Herstellungsverfahren
2. Physikalische Skalierungseffekte
3. Grundlagen: Spannung und Dehnung, (anisotropes) Hookesches Gesetz
4. Grundlagen: Mechanik von Balken und Membranen
5. Dünnschichtmechanik: Ursachen und Auswirkung mechanischer Spannungen
6. Charakterisierung der mechanischen Eigenschaften dünner Schichten und kleiner Strukturen: Eigenspannungen und Spannungsgradienten; mechanische Kenngrößen wie z.B. Fließgrenze, E-Modul oder Bruchzähigkeit; Haftfestigkeit der Schicht auf dem Substrat; Stiction
7. Elektro-mechanische Wandlung: piezo-resistiv, piezo-elektrisch, elektrostatisch,...
8. Aktorik: inverser Piezoeffekt, Formgedächtnis, elektromagnetisch

### Literatur

Folien,

1. M. Ohring: „The Materials Science of Thin Films“, Academic Press, 1992
2. L.B. Freund and S. Suresh: „Thin Film Materials“
3. M. Madou: Fundamentals of Microfabrication“, CRC Press 1997
4. M. Elwenspoek and R. Wiegerink: „Mechanical Microsensors“ Springer Verlag 2000
5. Chang Liu: Foundations of MEMS, Illinois ECE Series, 2006

**Lehrveranstaltung: Mechatronik-Praktikum [2105014]**

**Koordinatoren:** Albert Albers, Georg Bretthauer, Carsten Proppe, Christoph Stiller  
**Teil folgender Module:** SP 40: Robotik (S. 167)[SP\_40\_mach], SP 51: Entwicklung innovativer Geräte (S. 180)[SP\_51\_mach], SP 18: Informationstechnik (S. 141)[SP\_18\_mach], SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. 145)[SP\_22\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 156)[SP\_31\_mach], SP 04: Automatisierungstechnik (S. 123)[SP\_04\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 132)[SP\_10\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Teilnahmeschein oder mündl. Prüfung entsprechend dem Studienplan bzw. der Prüfungs- und Studienordnung (SPO) / IPEK: Teilprüfung mit Note

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

An einem exemplarischen mechatronischen System, einem Handhabungssystem, werden die Inhalte der Vorlesungen aus der Vertiefungsrichtung Mechatronik und Mikrosystemtechnik praktisch umgesetzt. Die Bandbreite reicht von der Simulation über Kommunikation, Messtechnik, Steuerung und Regelung bis zur Programmierung. Das Praktikum besteht nicht aus einzelnen voneinander getrennten Versuchen, sondern wird sich über das gesamte Semester mit den Teilsystemen des Manipulators befassen. Ziel wird sein, die einzelnen Teile in Teamarbeit zu einem funktionierenden Gesamtsystem zu integrieren.

**Inhalt**

Teil I

Steuerung, Programmierung und Simulation von Robotersystemen  
 CAN-Bus Kommunikation  
 Bildverarbeitung  
 Dynamische Simulation von Robotern in ADAMS

Teil II

Bearbeitung einer komplexen Aufgabenstellung in Gruppenarbeit

**Literatur**

Materialien zum Mechatronik-Praktikum

**Lehrveranstaltung: Medizinische Trainingssysteme [2105023]****Koordinatoren:** Uwe Kühnapfel, Kühnapfel**Teil folgender Module:** SP 32: Medizintechnik (S. 158)[SP\_32\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Wintersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Mensch-Maschine-Systeme in der Automatisierungstechnik [24648]**

**Koordinatoren:** Elisabeth Peinsipp-Byma, Olaf Sauer, Sauer, Peinsipp-Byma  
**Teil folgender Module:** SP 04: Automatisierungstechnik (S. [123](#))[SP\_04\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Mensch-Roboter-Kooperation [24154]****Koordinatoren:** Burghart**Teil folgender Module:** SP 01: Advanced Mechatronics (S. 119)[SP\_01\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 156)[SP\_31\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Wintersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Messtechnik II [2138326]**

**Koordinatoren:** Christoph Stiller  
**Teil folgender Module:** SP 40: Robotik (S. 167)[SP\_40\_mach], SP 04: Automatisierungstechnik (S. 123)[SP\_04\_mach], SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. 145)[SP\_22\_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 119)[SP\_01\_mach], SP 18: Informationstechnik (S. 141)[SP\_18\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 156)[SP\_31\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Idealerweise haben Sie zuvor 'Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik' gehört oder verfügen aus einer Vorlesung anderer Fakultäten über grundlegende Kenntnisse der Mess- und Regelungstechnik und der Systemtheorie.

**Lernziele**

Die wachsende Leistungsfähigkeit der Messtechnik eröffnet Ingenieuren laufend innovative Anwendungsfelder. Dabei kommt digitalen Messverfahren eine wachsende Bedeutung zu, da sie gerade für komplexe Aufgaben eine hohe Leistungsfähigkeit bieten. Stochastische Modelle des Messaufbaus und der Messgrößenentstehung sind Grundlage für aussagekräftige Informationsverarbeitung und bilden zunehmend ein unverzichtbares Handwerkszeug des Ingenieurs, nicht nur in der Messtechnik.

Die Vorlesung richtet sich an Studenten des Maschinenbaus und benachbarter Studiengänge, die interdisziplinäre Qualifikation erwerben möchten. Sie vermittelt einen Einblick in die Digitaltechnik und die Grundlagen der Stochastik. Darauf aufbauend lassen sich Estimationsverfahren entwickeln, die auf natürliche Weise in die elegante Theorie von Zustandsbeobachtern überführen. Anwendungen in der Messsignalverarbeitung moderner Umfeldsensorik (Video, Lidar, Radar) geben der Vorlesung Praxisnähe und dienen der Vertiefung des Erlernten.

**Inhalt**

1. Signalverstärker
2. Digitale Schaltungstechnik
3. Stochastische Modellierung in der Messtechnik
4. Stochastische Schätzverfahren
5. Kalman-Filter
6. Umfeldwahrnehmung

**Literatur**

Skript und Foliensatz zur Veranstaltung werden als kostenlose pdf-Dateien bereitgestellt. Weitere Empfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Lehrveranstaltung: Methoden zur Analyse der motorischen Verbrennung [2134134]****Koordinatoren:** Uwe Wagner**Teil folgender Module:** SP 45: Technische Thermodynamik (S. 173)[SP\_45\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach], SP 48: Verbrennungsmotoren (S. 176)[SP\_48\_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 161)[SP\_35\_mach], SP 27: Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik (S. 151)[SP\_27\_mach], SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 139)[SP\_15\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung, Dauer 0,5 Stunden, keine Hilfsmittel

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

Verbrennungsmotoren A hilfreich

**Lernziele**

Die Vorlesung macht die Studenten mit modernen Methoden zur Analyse von Vorgängen in Verbrennungsmotoren vertraut. Hierbei werden sowohl spezielle Meßverfahren, wie optische Messungen und Lasermesstechniken behandelt, als auch die thermodynamische Modellierung des Motorprozesses.

**Inhalt**

Energiebilanz am Motor

Energieumsetzung im Brennraum

Thermodynamische Behandlung des Motorprozesses

Strömungsgeschwindigkeiten

Flammenausbreitung

Spezielle Meßverfahren

**Literatur**

Skript, erhältlich in der Vorlesung

## Lehrveranstaltung: Methodische Entwicklung mechatronischer Systeme [2145180]

**Koordinatoren:** Albert Albers, Wolfgang Burger

**Teil folgender Module:** SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (S. 160)[SP\_34\_mach], SP 28: Lifecycle Engineering (S. 152)[SP\_28\_mach], SP 40: Robotik (S. 167)[SP\_40\_mach], SP 11: Fahr-  
dynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 134)[SP\_11\_mach], SP 31: Mechatronik  
(S. 156)[SP\_31\_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 119)[SP\_01\_mach], SP  
02: Antriebssysteme (S. 121)[SP\_02\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion  
(S. 132)[SP\_10\_mach], SP 51: Entwicklung innovativer Geräte (S. 180)[SP\_51\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung

### Bedingungen

keine

### Lernziele

Die Entwicklung mechatronischer Systeme bedeutet interdisziplinäres Arbeiten im Team. Hierbei treten häufig typische Probleme und Missverständnisse auf, die in unterschiedlichen Denk- und Arbeitsgewohnheiten von Maschinenbauern, Elektronik- und Software-Entwicklern begründet sich. Diese lassen sich vermeiden, wenn Fakultätsschranken aufgebrochen werden, und jedes Teammitglied ein Mindestmaß an Verständnis der Methoden und Probleme seiner Kolleginnen und Kollegen aus den anderen Disziplinen mitbringt. Insbesondere der Teamleiter muss in der Lage sein, sich mit allen Teammitgliedern zu verständigen, deren Probleme zu verstehen, um bei Missverständnissen vermittelnd einzugreifen zu können.

Die Vorlesung wendet sich an Maschinenbau-Studenten der Vertiefungsrichtung Mechatronik und Mikrosystemtechnik. Sie vermittelt Einblicke in die Denkweise und Problemlösungsstrategien von Elektronik- und Softwareentwicklern und erklärt die wesentlichen und häufig gebrauchten Fachbegriffe der späteren Kollegen aus den anderen Fakultäten. Aus dem mechatronischen Umfeld entstehende typische technische und menschliche Schnittstellenprobleme und die Wechselwirkungen von mechanischen und elektronischen Teilsystemen werden diskutiert. Darüber hinaus werden die Themenkreise Qualitätssicherung mechatronischer Produkte, Führung interdisziplinärer Teams (Teammanagement), Sicherheit und Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme aufgegriffen.

### Inhalt

- Einführung - Vom Markt zum Produkt
- Typischer Ablauf einer Elektronikentwicklung, typische Fallen und Probleme
- Schnittstellen Mechanik / Elektronik / Software / Mensch
- Typischer Ablauf einer Softwareentwicklung, typische Fallen und Probleme
- Fehlermöglichkeiten und Ausfallmechanismen Elektronischer Schaltungen
- Fehlermöglichkeiten und Verifizierung von Software
- Qualitätssicherung mechatronischer Systeme
- Menschliche Schnittstellenprobleme, Teammanagement

### Literatur

Skript zur Vorlesung verfügbar

**Lehrveranstaltung: Microoptics and Lithography [2142884]****Koordinatoren:** Timo Mappes**Teil folgender Module:** SP 33: Mikrosystemtechnik (S. [159](#))[SP\_33\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

**Erfolgskontrolle**

Mündlich

Dauer: 20 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Mikroaktorik [2142881]****Koordinatoren:** Manfred Kohl**Teil folgender Module:** SP 01: Advanced Mechatronics (S. 119)[SP\_01\_mach], SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 159)[SP\_33\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündliche Prüfung, nach Vereinbarung

Prüfungsmodus:

Wahlfach, mündlich, 20 Minuten

In Kombination mit einer vierstündigen oder zwei zweistündigen Vorlesung der gleichen Vertiefungsrichtung als Hauptfach, mündlich, insgesamt 1 Stunde.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Die Vorlesung richtet sich an die Hörer, die Mechatronik und Mikrosystemtechnik als Vertiefungsrichtung gewählt haben.

**Lernziele**

Design, Modellbildung, Simulation, Herstellung, Ansteuerung und Charakterisierung von Mikroaktoren

**Inhalt**

Gegliedert nach Anwendungsfeldern werden verschiedene Mikroaktoren vorgestellt, deren zugrundeliegende Akteurprinzipien diskutiert und Fragen zu Design, Modellbildung, Simulation, Herstellung, Ansteuerung und Charakterisierung besprochen. Die Schwerpunkte liegen in den Bereichen:

- Mikrorobotik: Linearaktoren, Mikromotoren
- Medizintechnik und Life Sciences: Mikroventile, Mikropumpen, mikrofluidische Systeme
- Informationstechnik: Optische Schalter, Spiegelsysteme, Schreib-/Leseköpfe
- Mikroelektromechanische Systeme: Mikrorelais

**Literatur**

- Folienskript (Power-Point-Ausdruck)
- Technischer Einsatz Neuer Aktoren: Grundlagen, Werkstoffe, Designregeln und Anwendungsbeispiele, D. Jendritza, Expert-Verlag, 3. Auflage, 2008.

**Lehrveranstaltung: Mikrostruktursimulation [2183702]****Koordinatoren:** Britta Nestler**Teil folgender Module:** SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 177)[SP\_49\_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 149)[SP\_26\_mach], SP 13: Festigkeitslehre/Kontinuumsmechanik (S. 137)[SP\_13\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Es werden regelmäßig Übungszettel ausgeteilt. Die individuellen Lösungswege werden korrigiert zurückgegeben. Mündliche Prüfung 30 min. oder Klausur.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierende werden zunächst in die Grundlagen von flüssig-fest und fest-fest Phasenumwandlungsprozessen eingeführt. Es werden verschiedene Gefüge wie dendritische, eutektische, peritektische Mikrostrukturen behandelt und die spezielle Physik der Stoff- und Wärmediffusion und Phasenumwandlung besprochen. Außerdem werden polykristalline Kornstrukturen und die Bewegung der Grenzflächen unter Einwirkung äußerer Felder vorgestellt. Darauf aufbauend lernen die Studierenden die Phasefeldmodellierung zur Simulation von Mikrostrukturen kennen. Als Erweiterung der Phasefeldmodellierung wird die Ankopplung an weitere Felder diskutiert. Die Veranstaltung wird durch praktische Übungen ergänzt.

**Inhalt**

Die Veranstaltung besteht aus einer Vorlesung mit begleitenden Übungen u.a. auch am Rechner. Ziel ist die Einführung in die Simulation von Phasenumwandlungsprozessen und Mikrostrukturausbildungen unter dem Einfluss verschiedener physikalischer Größen. Inhalte sind:

- Grundlagen der Phasenumwandlung in flüssig-fest und fest-fest Systemen
- polykristalline Korngefüge
- Wärme- und Stoffdiffusion
- Phasefeldmodellierung und Simulation
- Erweiterung der Phasefeldmodellierung um weitere physikalische Felder

**Medien**

Tafel und Beamer (Folien)

**Lehrveranstaltung: Mobile Arbeitsmaschinen [2113073]****Koordinatoren:** Marcus Geimer**Teil folgender Module:** SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (S. 160)[SP\_34\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 132)[SP\_10\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
8	4	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung.

**Bedingungen**

Kenntnisse im Bereich der Fluidtechnik werden vorausgesetzt.

**Empfehlungen**Der vorherige Besuch der Veranstaltung *Fluidtechnik* [2114093] wird empfohlen.**Lernziele**

Dem Studenten werden Grundlagen zum Aufbau und zur Auslegung mobiler Arbeitsmaschinen vermittelt werden. Diese Grundlagen werden hauptsächlich durch Referenten aus der Industrie praxisnah vorgestellt. Dabei werden auch die typischen Arbeitsprozesse der mobilen Arbeitsmaschinen dargestellt.

**Inhalt**

- Vorstellung der benötigten Komponenten und Maschinen
- Grundlagen zum Aufbau der Gesamtsysteme
- Praktischer Einblick in die Entwicklung

**Medien**

Skript zur Veranstaltung.

**Lehrveranstaltung: Mobilitätskonzepte für den Schienenverkehr im Jahr 2030 [2115915]****Koordinatoren:** Peter Gratzfeld**Teil folgender Module:** SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 179)[SP\_50\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Schriftliche Ausarbeitung und mündliche Prüfung

**Bedingungen**

Während der Seminarwoche besteht Anwesenheitspflicht.

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

- Die Studierenden lernen den Innovationsprozess eines international tätigen Unternehmens der Bahnindustrie kennen.
- Sie erlernen die Anwendung moderner Kreativitätstechniken.
- Sie erlernen und vertiefen berufliche Schlüsselqualifikationen, wie z. B. Kommunikations-, Präsentations-, Moderations- und Teamfähigkeit.

**Inhalt**

- Vorstellung des Unternehmens
- Langfristige Entwicklungen von Gesellschaft und Umwelt (Megatrends) und ihre Auswirkungen auf den Schienenverkehr und die Schienenfahrzeugindustrie
- Entwicklung, Ausarbeitung und Diskussion von innovativen Ideen mit Hilfe der Zukunftswerkstatt
- Abschlusspräsentationen

**Medien**

Alle Unterlagen stehen den Studierenden auf der Ilias-Plattform zur Verfügung.

**Literatur**

Literatur wird während der Veranstaltung zur Verfügung gestellt.

**Anmerkungen**

- Das Seminar ist eine fünftägige Blockveranstaltung.
- Teilnehmerzahl ist begrenzt.
- Eine Anmeldung ist erforderlich.
- Weitere Infos dazu auf der Website.

**Lehrveranstaltung: Modellbasierte Applikationsverfahren [2134139]****Koordinatoren:** Frank Kirschbaum**Teil folgender Module:** SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 161)[SP\_35\_mach], SP 48: Verbrennungsmotoren (S. 176)[SP\_48\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester Sommersemester	Sprache
-------------	-----	----------------------------	---------

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Modellierung thermodynamischer Prozesse [2167523]****Koordinatoren:** Robert Schießl, Ulrich Maas**Teil folgender Module:** SP 06: Computational Mechanics (S. 126)[SP\_06\_mach], SP 45: Technische Thermodynamik (S. 173)[SP\_45\_mach], SP 27: Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik (S. 151)[SP\_27\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Winter-/Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündlich

Dauer: 30 Min.

**Bedingungen**

Keine

**Empfehlungen**

Keine

**Lernziele**

Die Vorlesung soll einen Einblick in die Modellierung und Simulation von thermodynamischen Prozessen geben. Hierzu wird zuerst ein Überblick über die benötigten Grundlagen der Thermodynamik und der numerischen Methoden (algebraische Gleichungen, DAE, PDE) gegeben. Die numerischen Methoden werden anschließend implementiert und in der Simulation von thermodynamischen Prozessen angewendet.

**Inhalt**

Thermodynamische Grundlagen

Numerische Lösungsverfahren für algebraische Gleichungen

Optimierungsprobleme

Gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen.

Anwendung auf diverse Probleme der Thermodynamik

(Maschinenprozesse, Bestimmung von Gleichgewichten, instationäre Prozesse in inhomogenen Systemen)

**Literatur**

Vorlesungsskript

Numerical Recipes {C, FORTRAN}; Cambridge University Press

R.W. Hamming; Numerical Methods for scientists and engineers; Dover Books On Engineering; 2nd edition; 1973

J. Kopitz, W. Polifke; Wärmeübertragung; Pearson Studium; 1. Auflage

**Lehrveranstaltung: Modellierung und Simulation [2183703]****Koordinatoren:** Britta Nestler**Teil folgender Module:** SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 177)[SP\_49\_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 149)[SP\_26\_mach], SP 13: Festigkeitslehre/Kontinuumsmechanik (S. 137)[SP\_13\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Es werden regelmäßig Übungszettel ausgeteilt. Außerdem wird die Veranstaltung ergänzt durch praktische Übungen am Computer.

schriftliche Klausur: 90 Minuten

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden erlernen grundlegende Algorithmen und numerische Methoden, die insbesondere für die Werkstoffsimulation von Bedeutung sind.

Es werden Lösungsverfahren für dynamische Systeme und partielle Differenzialgleichungen vorgestellt. Die Methoden werden zur Beschreibung von Wärme- und Stoffdiffusionsprozessen sowie zur Modellierung von Mikrostrukturausbildungen (z.B. Phasenfeldmethode) angewendet. Als weiteres Ziel werden die Studierenden an adaptive und parallele Algorithmen herangeführt und es werden grundlegende Kenntnisse des Hochleistungsrechnen vermittelt. Die praktische Umsetzung wird in einer begleitenden Übung mit integriertem Rechnerpraktikum durchgeführt.

**Inhalt**

Die Vorlesung gibt eine Einführung in Modellierungs- und Simulationsmethoden. Inhalte sind:

- Splines, Interpolationsverfahren, Taylorreihe
- Finite Differenzenverfahren
- Dynamische Systeme
- Raum-Zeit-Probleme, Numerik partieller Differenzialgleichungen
- Stoff- und Wärmediffusion
- Werkstoffsimulation
- parallele und adaptive Algorithmen
- Hochleistungsrechnen
- Computerpraktikum

**Medien**

Beamer (Folien) und Tafel. Die Folien werden als Skript zur Verfügung gestellt.

**Literatur**

Scientific Computing, G. Golub and J.M. Ortega (B.G.Teubner Stuttgart 1996)

**Lehrveranstaltung: Moderne Regelungskonzepte [2105024]****Koordinatoren:** Lutz Gröll, Groell**Teil folgender Module:** SP 40: Robotik (S. 167)[SP\_40\_mach], SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 134)[SP\_11\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 156)[SP\_31\_mach], SP 04: Automatisierungstechnik (S. 123)[SP\_04\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Motorenlabor (Blockveranstaltung) [2134001]****Koordinatoren:** Ulrich Spicher**Teil folgender Module:** SP 48: Verbrennungsmotoren (S. 176)[SP\_48\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

schriftliche Ausarbeitung über jeden Versuch, Schein über erfolgreiche Teilnahme, keine Benotung

**Bedingungen**

Verbrennungsmotoren A

**Lernziele**

Die Studenten lernen, das theoretisch angeeignete Wissen der Vorlesung anhand von 5 praktischen Prüfstandsversuchen anzuwenden.

**Inhalt**

5 Prüfstandsversuche an aktuellen Motorentwicklungsprojekten

**Literatur**

Versuchsbeschreibungen

**Lehrveranstaltung: Motorenmesstechnik [2134137]****Koordinatoren:** Sören Bernhardt**Teil folgender Module:** SP 18: Informationstechnik (S. 141)[SP\_18\_mach], SP 48: Verbrennungsmotoren (S. 176)[SP\_48\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung, Dauer 0,5 Stunden, keine Hilfsmittel

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Verbrennungsmotoren A hilfreich

**Lernziele**

Die Studenten werden mit moderner Meßtechnik an Verbrennungsmotoren vertraut gemacht - insbesondere mit grundlegenden Verfahren zur Bestimmung von Motorbetriebsparametern wie Drehmoment, Drehzahl, Leistung und Temperaturmessungen

Die evtl. auftretenden Meßfehler- und abweichungen werden angesprochen.

Ferner werden die Abgasmesstechnik sowie Meßtechniken zur Bestimmung von Luft- und Kraftstoffverbrauch und die zur thermodynamischen Auswertung notwendige Druckinduzierung behandelt.

**Inhalt**

Energiebilanz und Energieumsatz im Verbrennungsmotor

Prüfstands Aufbau

Erfassung motortechnischer Grundgrößen

Erfassung spezieller Motorkennwerte

Abgasanalyse

**Literatur**

Skript, erhältlich in der Vorlesung oder im Studentenhaus

1. Grohe, H.: Messen an Verbrennungsmotoren
2. Bosch: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik
3. Veröffentlichungen von Firmen aus der Meßtechnik
4. Hoffmann, Handbuch der Meßtechnik
5. Klingenberg, Automobil-Meßtechnik, Band C

**Lehrveranstaltung: Nanoanalytik [2125762]****Koordinatoren:** Michael Bäurer**Teil folgender Module:** SP 43: Technische Keramik und Pulverwerkstoffe (S. 171)[SP\_43\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündliche Prüfung

Dauer: 20min

keine Hilfsmittel

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

1. Ziel der Lehrveranstaltung ist es, ein vertieftes Verständnis für moderne wissenschaftliche Verfahren der Nanoanalytik schaffen.
2. Dazu sollen zunächst die physikalischen Grundprinzipien für verschiedene Nanoanalytik-Methoden vermittelt werden.
3. Es werden weiterhin die Anwendungsgebiete der einzelnen Methoden diskutiert. Die Auflösungsbereiche und -grenzen, Präparations-, Geräte- und Messaufwand werden erläutert.

Die Studenten sollen nach der Lehrveranstaltung in der Lage sein, Analytik-Ergebnisse interpretieren zu können sowie für bestimmte Anwendungsfälle die richtige Analyseverfahren auswählen zu können

**Inhalt**

1. Grundlagen der Elektronenmikroskopie hinsichtlich Wechselwirkung Elektronenstrahl-Probe, Funktionsweise und Bildentstehung
2. Rasterelektronenmikroskopie (REM) und Transmissionselektronenmikroskopie (TEM): Einsatz, Probenpräparation und Auflösungsgrenzen
3. Analytische Methoden der Elektronenmikroskopie:
  - EDX, WDX, Mikrosondenanalyse
  - Augerelektronen-Spektroskopie
  - Elektronenbeugung,
  - EELS (Electron Energy-Loss-Spectroscopy)

## 4. XPS

**Literatur**

1. L. Reimer: Transmission Electron Microscopy. Springer-Verlag 2008.
2. Peter Fritz et. al: Praxis der Rasterelektronenmikroskopie und Mikrobereichsanalyse. Expert-Verlag 1994.
3. D. B. Williams: Transmission Electron Microscopy. Band 4: Spectroscopy, Plenum Press 1996.

**Lehrveranstaltung: Nanotechnologie mit Clustern [2143876]**

**Koordinatoren:** Jürgen Gspann  
**Teil folgender Module:** SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 159)[SP\_33\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Schriftliche Prüfung  
 Anwesenheit in >70% der Vorlesung  
 Dauer: 1 Stunde

Hilfsmittel: keine Angabe

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Nanotechnologie wird anhand einer Nano- und Mikrostrukturierungstechnik mittels beschleunigter Nanoteilchen (Cluster) vor allem unter dem Aspekt der Nanomechanik vorgestellt.

**Inhalt**

Nanotechnologie in der Biologie  
 Nanosystemtechnik  
 Clusterstrahlerzeugung, -ionisierung und -beschleunigung;  
 Clustereigenschaften  
 Strukturaufbau mittels beschleunigter Metallcluster  
 Strukturierung durch Gascluster-Aufprall; reaktive Clustererosion (RACE)  
 Rasterkraftmikroskopie von Impaktstrukturen; Nanotribologie  
 Vergleich mit Femtosekunden-Laserbearbeitung (nur im Wintersemester)  
 Simulationsrechnungen: Fullersynthese, Impaktstrukturen, visionäre Nanomaschinen

**Literatur**

Folienkopien mit Kurzkomentar werden in der Vorlesung ausgegeben

## Lehrveranstaltung: Nanotribologie und -mechanik [2181712]

**Koordinatoren:** Martin Dienwiebel, Hendrik Hölscher

**Teil folgender Module:** SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 159)[SP\_33\_mach], SP 47: Tribologie (S. 175)[SP\_47\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

80% Präsenz, mündliche Prüfung

### Bedingungen

physikalische Grundlagen  
mathematische Grundlagen

### Lernziele

Die Studierenden erhalten eine Einführung in die Grundlagen des moderenen Gebietes der Nanotribologie und -mechanik. Hörer erlernen dazu zunächst physikalische Grundlagen und einfache Modelle, welche in der Nanotribologie eingesetzt werden. Es werden dazu auch die wichtigsten experimentellen Methoden der Nanotribologie vorgestellt. Im zweiten Teil erlernen die Studierenden wissenschaftliches Arbeiten und kritische Diskussion anhand von aktuellen Veröffentlichungen der Nanotribologie.

### Inhalt

Teil 1: Grundlagen:

- Nanotechnologie
- Kräfte auf der Nanometerskala
- Kontaktmechanik (Hertz, JKR, DMT)
- Experimentelle Methoden (SFA, QCM, FFM)
- Prandtl-Tomlinson Modell
- Superlubricity
- Atomarer Abrieb

Teil 2: Aktuelle Veröffentlichungen

### Literatur

Tafelbilder, Folien, Kopien von Artikeln

## Lehrveranstaltung: Neue Aktoren und Sensoren [2141865]

**Koordinatoren:** Manfred Kohl, Martin Sommer

**Teil folgender Module:** SP 40: Robotik (S. 167)[SP\_40\_mach], SP 51: Entwicklung innovativer Geräte (S. 180)[SP\_51\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 156)[SP\_31\_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 119)[SP\_01\_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 121)[SP\_02\_mach], SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 159)[SP\_33\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung, nach Vereinbarung

Prüfungsmodus:

Wahlfach, mündlich, 20 Minuten

In Kombination mit einer vierstündigen oder zwei zweistündigen Vorlesung der gleichen Vertiefungsrichtung als Hauptfach, mündlich, insgesamt 1 Stunde.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Die Vorlesung richtet sich an die Hörer aus den Bereichen Mechatronik, Antriebssysteme, Robotik, Mikro- und Nanotechnik.

### Lernziele

Grundlagen und Anwendung neuer Aktoren und Sensoren.

### Inhalt

Der erste Teil der Vorlesung widmet sich folgenden Themen:

- Piezoaktoren
- Magnetostriktive Aktoren
- Formgedächtnis-Aktoren
- Elektrorheologische Aktoren

Der zweite Teil behandelt im Schwerpunkt:

- Nanosensoren: Materialien, Herstellung
- Nanofasern
- Beispiel: Geruchssensoren, elektronische Nasen
- Datenauswertung /-interpretation

### Literatur

- Vorlesungsskript „Neue Aktoren“

**Lehrveranstaltung: Neutronenphysik für Fusionsreaktoren [2169471]****Koordinatoren:** Ulrich Fischer**Teil folgender Module:** SP 53: Fusionstechnologie (S. 181)[SP\_53\_mach], SP 21: Kerntechnik (S. 144)[SP\_21\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Ziel der Vorlesung ist es, die neutronenphysikalischen Grundlagen zu ermitteln, die zum Verständnis von Kern- und Fusionsreaktoren benötigt werden. Es werden zunächst die grundlegenden kernphysikalischen Wechselwirkungsprozesse behandelt, die für das neutronen-physikalische Verhalten der Reaktoren maßgeblich sind. Anhand der Boltzmann-Gleichung wird sodann das Phänomen des Neutronentransports in Materie beschrieben. Hierzu werden mathematische Lösungsverfahren vorgestellt, in deren Mittelpunkt die Diffusionsnäherung für Kernreaktoren und das Monte-Carlo-Verfahren für Fusionsreaktoren stehen. Die erworbenen Kenntnisse werden schließlich genutzt, um neutronenphysikalische Aufgabenstellungen zu lösen, die primär die Auslegung und Optimierung von Kern- und Fusionsreaktoren betreffen.

**Inhalt**

Kernphysikalische Wechselwirkungsprozesse und Energiefreisetzung

Kettenreaktion und Kritikalität

Neutronentransport,  
Boltzmann-GleichungDiffusionsnäherung, Monte-Carlo-  
Verfahren

Neutronenphysikalische Auslegung

**Literatur**

K. H. Beckurts, K. Wirtz, Neutron Physics, Springer Verlag, Berlin, Germany (1964)

W. M. Stacey, Nuclear Reactor Physics, John Wiley &amp; Sons, Wiley-VCH, Berlin(2007)

J. Raeder (Ed.), Kontrollierte Kernfusion. Grundlagen ihrer Nutzung zur Energieversorgung, Teubner, Stuttgart (1981)

**Lehrveranstaltung: Neutronenphysik für Kernreaktoren [2189510]****Koordinatoren:** Kostadin Ivanov**Teil folgender Module:** SP 53: Fusionstechnologie (S. 181)[SP\_53\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

## Lehrveranstaltung: Nichtlineare Schwingungen [2162247]

**Koordinatoren:** Alexander Fidlin  
**Teil folgender Module:** SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 129)[SP\_08\_mach], SP 30: Mechanik und Angewandte Mathematik (S. 154)[SP\_30\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 161)[SP\_35\_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 130)[SP\_09\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	4	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Min. (Wahlfach)

20 Min. (Hauptfach)

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Technische Schwingungslehre, Mathematische Methoden der Schwingungslehre, Stabilitätstheorie

### Lernziele

- Wesentliche nichtlineare Effekte erkennen können
- Minimalmodelle nichtlinearer Effekte kennenlernen
- Störungsmethoden zur Analyse nichtlinearer Systeme anwenden können
- Grundlagen der Bifurkationstheorie erlernen
- Dynamisches Chaos erkennen können

### Inhalt

- Dynamische Systeme
- Die Grundideen asymptotischer Verfahren
- Störungsmethoden: Linstedt-Poincare, Mittelwertbildung, Multiple scales
- Grenzzyklen
- Nichtlineare Resonanz
- Grundlagen der Bifurkationsanalyse, Bifurkationsdiagramme
- Typen der Bifurkationen
- Unstetige Systeme
- Dynamisches Chaos

### Literatur

- Hagedorn P. Nichtlineare Schwingungen. Akademische Verlagsgesellschaft, 1978.
- Nayfeh A.H., Mook D.T. Nonlinear Oscillation. Wiley, 1979.
- Thomsen J.J. Vibration and Stability, Order and Chaos. McGraw-Hill, 1997.

- Fidlin A. Nonlinear Oscillations in Mechanical Engineering. Springer, 2005.
- Bogoliubov N.N., Mitropolskii Y.A. Asymptotic Methods in the Theory of Nonlinear Oscillations. Gordon and Breach, 1961.
- Nayfeh A.H. Perturbation Methods. Wiley, 1973.
- Sanders J.A., Verhulst F. Averaging methods in nonlinear dynamical systems. Springer-Verlag, 1985.
- Blekhman I.I. Vibrational Mechanics. World Scientific, 2000.
- Moon F.C. Chaotic Vibrations – an Introduction for applied Scientists and Engineers. John Wiley & Sons, 1987.

**Lehrveranstaltung: Nukleare Thermohydraulik [2129010]**

**Koordinatoren:** Xu Cheng  
**Teil folgender Module:** SP 21: Kerntechnik (S. 144)[SP\_21\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung  
 Dauer ca. 20min (abhängig von der Prüfungsart)

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Diese zweistündige Vorlesung richtet sich an Studenten des Maschinenbaus und der Verfahrenstechnik in Bachelor-, Master- oder Hauptdiplom-Studienphase. Sie ergänzt die Vorlesung zur Grundlagen Kerntechnik. Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung der Kenntnisse über die wichtigen Vorgänge und die Methoden der thermohydraulischen Auslegung von kerntechnischen Systemen.

**Inhalt**

1. Kriterien und Aufgaben der thermohydraulischen Auslegung
2. Wärmefreisetzung und Wärmetransport in kerntechnischen Anlagen
3. Wärmeübertragung in nuklearen Systemen
4. Strömungsanalyse in nuklearen Systemen
5. Thermohydraulische Auslegung des Reaktorkerns
6. Sicherheitsaspekte der nuklearen Thermohydraulik

**Literatur**

1. W. Oldekop, Einführung in die Kernreaktor und Kernkraftwerkstechnik, Verlag Karl Thieme, München, 1975
2. L.S. Tong, J. Weisman, Thermal-hydraulics of pressurized water reactors, American Nuclear Society, La Grande Park, Illinois, USA
3. R.T. Lahey, F.J. Moody, The Thermal-Hydraulics of a Boiling Water Nuclear Reactor, 2nd edition, ANS, La Grande Park, Illinois, USA, 1993

**Lehrveranstaltung: Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I [23289]**

**Koordinatoren:** Hans-Richard Doerfel, Frank Dieter Maul, Maul, Doerfel

**Teil folgender Module:** SP 32: Medizintechnik (S. 158)[SP\_32\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Wintersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Numerische Mathematik für die Fachrichtungen Informatik und Ingenieurwesen [1874]****Koordinatoren:** Nicolas Neuss, Neuß**Teil folgender Module:** SP 30: Mechanik und Angewandte Mathematik (S. [154](#))[SP\_30\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Numerische Mechanik für Industrieanwendungen [2162298]****Koordinatoren:** Eckart Schnack**Teil folgender Module:** SP 06: Computational Mechanics (S. 126)[SP\_06\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündlich. Dauer: 30 Minuten.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Es werden die Variationsprinzipien auf der Basis der Prinzipien der virtuellen Arbeit detailliert abgeleitet. Damit haben die Studierenden das Werkzeug, um Variationsrechnung als Basis für die numerische Mechanik aufzubauen und können so die Grundgleichungen für die Finite-Element-Methode (FEM) und für die Rand-Element-Methode (BEM) ableiten. In der Vorlesung werden die Algorithmen für höherwertige Finite-Element-Verfahren abgeleitet und die Numerik für die Rand-Element-Methode (BEM) bis ins Detail abgeleitet. Es wird das Verständnis erarbeitet für Cauchy-Hauptwerte und prinzipiell die Integration singulärer Integrale praktiziert. Zusätzlich werden die abgeleiteten Methoden erweitert um nichtlineare Aufgaben wie die Plastizität bearbeiten zu können. Die Numerische Mechanik I ist keine Voraussetzung Voraussetzungen für die Numerische Mechanik II.

Die Studierenden können zum Schluss der Veranstaltung selbstständig Algorithmen für die FEM und die BEM ableiten und dazu kleine Codes austesten, um die bestehende Industriesoftware besser handhaben zu können.

**Inhalt**

Kurzer Abriss zur Finite-Element-Methode. Aufbau der Rand-Element-Methode (BEM). Erklärung der Hybridspannungsmethode. Höherwertige Finite Element Verfahren. Nichtlineare FEM-Verfahren.

**Literatur**

Skript (erhältlich im Sekretariat, Geb. 10.91, Raum 310)

## Lehrveranstaltung: Numerische Methoden in der Strömungstechnik [2157441]

**Koordinatoren:** Franco Magagnato

**Teil folgender Module:** SP 41: Strömungslehre (S. 169)[SP\_41\_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 147)[SP\_24\_mach], SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 146)[SP\_23\_mach], SP 06: Computational Mechanics (S. 126)[SP\_06\_mach], SP 27: Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik (S. 151)[SP\_27\_mach], SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 139)[SP\_15\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: Keine

### Bedingungen

keine

### Lernziele

Die Vorlesung stellt moderne Numerische Methoden für die Simulation von Strömungen und deren Anwendung in der industriellen Praxis vor. Es wird auf die geeignete Auswahl der Randbedingungen, Anfangsbedingungen sowie der Turbulenzmodellierung eingegangen. Die Vorgehensweise zur Netzgenerierung wird an Hand von Beispielen erläutert. Techniken zur Beschleunigung der Berechnung wie die Mehrgittermethode, Implizite Lösungsmethoden usw. sowie deren Anwendbarkeit auf Parallel- und Vektorrechner werden diskutiert. Probleme bei der praktischen Anwendung dieser Methoden werden anhand von mehreren Beispielen besprochen. Hinweise für die Benutzung von kommerziellen Programmpaketen wie Fluent, Star-CD usw. sowie des Forschungscode SPARC werden gegeben. Moderne Simulationsmethoden wie die Grobstruktur (Large Eddy) Simulation und die Direkte Numerische Simulation werden am Ende vorgestellt.

### Inhalt

1. Grundgleichungen der Numerischen Strömungsmechanik
2. Diskretisierung
3. Rand- und Anfangsbedingungen
4. Turbulenzmodellierung
5. Netzgenerierung
6. Lösungsalgorithmen
7. LES, DNS und Lattice Gas Methode
8. Pre- und Postprocessing
9. Beispiele zur numerischen Simulation in der Praxis

### Medien

Powerpoint Präsentation kann unter [https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto\\_rz-uka\\_crs\\_84185.html](https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto_rz-uka_crs_84185.html) heruntergeladen werden

### Literatur

Ferziger, Peric: Computational Methods for Fluid Dynamics. Springer-Verlag, 1999.

Hirsch: Numerical Computation of Internal and External Flows. John Wiley & Sons Inc., 1997.

Versteg, Malalasekera: An introduction to computational fluid dynamics. The finite volume method. John Wiley & Sons Inc., 1995

**Lehrveranstaltung: Numerische Modellierung von Mehrphasenströmungen [2130934]****Koordinatoren:** Martin Wörner**Teil folgender Module:** SP 27: Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik (S. [151](#))[SP\_27\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

## Lehrveranstaltung: Numerische Simulation reagierender Zweiphasenströmungen [2169458]

**Koordinatoren:** Rainer Koch

**Teil folgender Module:** SP 27: Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik (S. 151)[SP\_27\_mach], SP 41: Strömungslehre (S. 169)[SP\_41\_mach], SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 139)[SP\_15\_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 174)[SP\_46\_mach], SP 06: Computational Mechanics (S. 126)[SP\_06\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Keine.

### Lernziele

Die Vorlesung richtet sich an Studenten und Doktoranden des Maschinenbaus und des Chemie-ingenieurwesens, die sich einen Überblick über die numerischen Methoden verschaffen möchten, auf denen gängige CFD Software basiert. Vorgestellt werden sowohl Methoden für reagierende einphasige Gasströmungen als auch für zwei-phasige Strömungen, wie sie typischerweise in Gasturbinen und Verbrennungsmotoren vorkommen, die mit Flüssigbrennstoffen betrieben werden.

### Inhalt

1. Einphasenströmungen: Grundgleichungen der Strömungsmechanik, Turbulenz: DNS, LES, RANS, Finite-Volumen Verfahren, Numerische Löser.

2. Zweiphasenströmungen: Grundlagen der Zerstäubung, Charakterisierung von Sprays, Numerische Berechnungsverfahren der Tropfenbewegung; Numerische Berechnungsverfahren des Strahlzerfalls (VoF, SPH), Numerische Berechnungsverfahren des Sekundärzerfalls, Tropfenverdunstungsmodelle.

3. Strömung mit Reaktion: Verbrennungsmodelle, Einzeltropfenverbrennung, Sprayverbrennung

### Literatur

Vorlesungsskript

**Lehrveranstaltung: Numerische Simulation turbulenter Strömungen [2154449]****Koordinatoren:** Günther Grötzbach**Teil folgender Module:** SP 06: Computational Mechanics (S. 126)[SP\_06\_mach], SP 27: Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik (S. 151)[SP\_27\_mach], SP 41: Strömungslehre (S. 169)[SP\_41\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Bei einigen Ingenieuraufgaben ist es notwendig, die Turbulenz möglichst nicht zu modellieren, sondern ihre lokalen zeitabhängigen Details so weit als möglich zu simulieren. Das gilt beispielsweise für die Ermittlung der Lebensdauerbeschränkung von Kanalwänden und Einbauten durch strömungsinduzierte Schwingungen oder Temperaturwechselbeanspruchung. Dafür wird zunehmend die Methode der Turbulenzsimulation

bzw. Grobstruktursimulation angewandt, die inzwischen in jedem modernen CFD-Programm neben den üblichen Reynoldsschen Turbulenzmodellen enthalten ist. Die Vorlesung führt in beide Simulationsmethoden ein, demonstriert ihre Leistungsfähigkeit an Beispielen, und vermittelt das Wissen um zwischen den verfügbaren Methoden die richtige für eine gegebene Aufgabenstellung auswählen zu können.

**Inhalt**

Erscheinungsformen von Turbulenz, Anforderungen und Grenzen der Simulationsmöglichkeiten

Erhaltungsgleichungen für Strömungen mit Wärmeübertragung, zeitliches und räumliches Filtern

Einige Feinstrukturmodelle und ihre physikalische Begründung

Behandlung von Rand- und Anfangsbedingungen

Numerische Verfahren für die Integration in Raum und Zeit

Statistische und grafische Methoden zur Analyse der Ergebnisse

Simulationen turbulenter Konvektion (siehe <http://www.iket.fzk.de/turbit> und <http://hikwww4.fzk.de/irs/turbit>) und ingenieurtechnischer Anwendungen**Literatur**

J.C. Rotta, Turbulente Strömungen, B.G. Teubner Verlag, Stuttgart (1972).

G. Grötzbach, M. Wörner, Direct numerical and large eddy simulations in nuclear applications. Int. J. Heat &amp; Fluid Flow 20 (1999), pp. 222 – 240

J. Fröhlich, Large Eddy Simulation turbulenter Strömungen. Lehrbuch Maschinenbau, B.G. Teubner Verlag, Wiesbaden (2006)

G. Grötzbach, Vorlesungsskript (2006)

**Lehrveranstaltung: Numerische Strömungsmechanik [2153408]****Koordinatoren:** Torsten Schenkel**Teil folgender Module:** SP 06: Computational Mechanics (S. 126)[SP\_06\_mach], SP 41: Strömungslehre (S. 169)[SP\_41\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach], SP 14: Fluid-Festkörper-Wechselwirkung (S. 138)[SP\_14\_mach], SP 27: Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik (S. 151)[SP\_27\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Vorlesung führt anhand ausgewählter Anwendungsbeispiele in die numerischen Grundlagen der Lösungsmethoden der strömungsmechanischen Grundgleichungen ein. In Anlehnung an industrielle Technologieprogramme werden numerische Lösungsmethoden aus den Bereichen Tragflügelströmung, Kfz-Aerodynamik, Strömungsmaschinen und Wärmetransportprobleme vorgestellt. Im Einzelnen werden Algorithmen zur Geometriedefinition und Netzgenerierung sowie verschiedene numerische Lösungsverfahren auf unterschiedlichen Rechnerarchitekturen behandelt.

Der Student kennt die grundlegenden Vorgehensweisen bei der Planung und Durchführung numerischer Simulationen strömungsmechanischer Probleme. Er ist in der Lage, ein einfaches strömungsmechanisches Problem zu analysieren und in ein gut gestelltes mathematisch-numerisches Modell zu übersetzen. Wenngleich die Vorlesung nur die wichtigsten Modelle und Lösungsmethoden behandeln kann, ist der Student in der Lage, weiterführende Fachliteratur zu verstehen und zielgerichtet zu nutzen.

**Inhalt**

Strömungsprobleme: Luftfahrt, Kfz-Technik, Strömungsmaschinen, Wärmeübergang

Grundgleichungen der Strömungsmechanik: Navier-Stokes-Gleichungen, Reynolds-Gleichungen, Störungs-Differentialgleichungen

Diskretisierung: Geometriedefinition, Netzgenerierung, Diskretisierung in Raum und Zeit, Fehlerverhalten, Konvergenz, Konsistenz und Stabilität

Numerische Lösungsmethoden: Finite-Differenzen-, Finite-Volumen-, Finite-Elemente-Verfahren und Spektralmethoden

Rechnerarchitekturen und Rechnertechnik: Rechenanlagen und Datennetze, Programmierung von Vektor- und Parallelrechnern

Beispiellösungen: Flugzeugtragflügel, Konvektionsströmung

**Literatur**

Oertel, H.: Strömungsmechanik, Vieweg-Verlag, 1999

Oertel, H., Laurien, E.: Numerische Strömungsmechanik, Springer-Verlag 1995

**Lehrveranstaltung: Optofluidik [2142885]**

**Koordinatoren:** Dominik Rabus  
**Teil folgender Module:** SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 159)[SP\_33\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Vorlesung Optofluidik beleuchtet das Verschmelzen unterschiedlicher Technologierichtungen: die Photonik und die Fluidik. Hierzu werden die entsprechenden Grundlagen besprochen. Anhand von praktischen Beispielen wird diese neue Technologie erläutert. Im weiteren Verlauf der Vorlesung wird eine weitere Technologierichtung Einzug finden, die Biologie.

**Inhalt**

- **Die optische Plattform**
  - Herstellung polymerer Wellenleiter mittels Bestrahlungstechniken
  - Herstellungsmethoden: Lithographie und Prägetechniken
  - Planare Wellenleiter und Komponenten
  - Rippenwellenleiter und Komponenten
  - Polymere Wellenleiter und Komponenten
  - Silizium-Polymer Hybrid Wellenleiter
  - "Aktive" Komponenten: Laser, LED, OLED,...
- **Die fluidische Plattform**
  - Herstellungsmethoden für fluidische Strukturen
  - Grundlagen der Fluidtechnik
  - Fluid Control Systems: Ventile, Mikroventile, Massflowcontrollers, Sensoren,...
- **Die Bio Plattform**
  - Grundlagen zu Zellen und Zellwachstum
  - Strukturieren von Oberflächen für Zelladhäsion Gezieltes "Cell patterning"
- **Die Bio-Fluidik-Photonik Plattform**
  - Beispiele

**Lehrveranstaltung: Patente und Patentstrategien [2147160]****Koordinatoren:** Rolf Einsele**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach], SP 51: Entwicklung innovativer Geräte (S. 180)[SP\_51\_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach], SP 04: Automatisierungstechnik (S. 123)[SP\_04\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 156)[SP\_31\_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 174)[SP\_46\_mach], SP 48: Verbrennungsmotoren (S. 176)[SP\_48\_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 119)[SP\_01\_mach], SP 20: Integrierte Produktentwicklung (S. 143)[SP\_20\_mach], SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 146)[SP\_23\_mach], SP 40: Robotik (S. 167)[SP\_40\_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 121)[SP\_02\_mach], SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 159)[SP\_33\_mach], SP 32: Medizintechnik (S. 158)[SP\_32\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündliche Prüfung

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Ziel der Vorlesung ist, die Grundlagen des gewerblichen Rechtsschutzes sowie die strategische Schutzrechtsarbeit bei der Porsche AG zu vermitteln.

**Inhalt**

Nach grundlegenden Erläuterungen zu den unterschiedlichen Schutzrechtsarten sowie den Voraussetzungen und Verfahren zur Erteilung eines Schutzrechtes wird die Bedeutung des gewerblichen Rechtsschutzes aufgezeigt. Anhand von Beispielen und Einflussgrößen wird die daraus resultierende projektintegrierte strategische Schutzrechtsarbeit am Beispiel der Porsche AG dargestellt, die dieser Bedeutung gerecht wird.

**Lehrveranstaltung: Photovoltaik [2130935]****Koordinatoren:** Michael Powalla**Teil folgender Module:** SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 139)[SP\_15\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

## Lehrveranstaltung: Planung von Montagesystemen [2109034]

**Koordinatoren:** Eberhardt Haller

**Teil folgender Module:** SP 03: Arbeitswissenschaft (S. 122)[SP\_03\_mach], SP 37: Produktionsmanagement (S. 164)[SP\_37\_mach], SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung, Dauer: 30 Minuten  
(nur in Deutsch)

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

- Kompaktveranstaltung (eine Woche ganztägig)
- Teilnehmerbeschränkung
- Voranmeldung im ifab-Sekretariat erforderlich
- Anwesenheitspflicht in Einführungsveranstaltung und Vorlesung

### Empfehlungen

- Arbeitswissenschaftliche oder produktionsorganisatorische Kenntnisse vorteilhaft

### Lernziele

- Planungsleitlinien kennen lernen
- Schwachstellenanalyse kennen lernen
- Planung von Arbeitssystemen mit geeigneten Mitteln durchführen können (z.B. technische/organisatorische Strukturierungsprinzipien, Kapazitätsrechnung, Vorranggraphentechnik, Entlohnung, ...)
- eine Planungslösung bewerten können
- Ergebnisse präsentieren können

### Inhalt

1. Planungsleitlinien
2. Schwachstellenanalyse
3. Planung von Arbeitssystemen (technische/organisatorische Strukturierungsprinzipien, Kapazitätsrechnung, Vorranggraphentechnik, Entlohnung, ...)
4. Bewertung
5. Präsentation

### Literatur

#### Lernmaterialien:

Skripten und Zusatzliteratur werden während der obligatorischen Vorbesprechung zum Kompaktseminar an die Teilnehmer ausgeteilt.

#### Literatur:

- GROB, R.; HAFFNER, H.: Planungsleitlinien Arbeitsstrukturierung. Berlin, München:Siemens AG, 1982.
- GROB, R.: Erweiterte Wirtschaftlichkeits- und Nutzenrechnung. Köln: Verlag TÜV Rheinland, 1984.
- REFA - Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation (Hrsg.): Arbeitsgestaltung in der Produktion. München: Carl Hanser Verlag, 1991. (Methodenlehre der Betriebsorganisation)

**Lehrveranstaltung: Plasmaheizung für Fusionsreaktoren [F105]****Koordinatoren:** Thumm**Teil folgender Module:** SP 53: Fusionstechnologie (S. [181](#))[SP\_53\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2		

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Plastizitätstheorie [2162244]****Koordinatoren:** Thomas Böhlke**Teil folgender Module:** SP 07: Dimensionierung und Validierung mechanischer Konstruktionen (S. 128)[SP\_07\_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 149)[SP\_26\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach], SP 14: Fluid-Festkörper-Wechselwirkung (S. 138)[SP\_14\_mach], SP 06: Computational Mechanics (S. 126)[SP\_06\_mach], SP 13: Festigkeitslehre/ Kontinuumsmechanik (S. 137)[SP\_13\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden kennen die Grundlagen der Elastizitäts- und Plastizitätstheorie großer Deformationen. Sie beherrschen Tensoralgebra und -analysis sowie die Kinematik großer Formänderungen. Die Studierenden können die Bilanzgleichungen in regulären und irregulären Punkten aufstellen und die Prinzipien der Materialtheorie anwenden. Sie kennen die Grundgleichungen der finiten Elastizitätstheorie und der Plastizitätstheorie. Im Rahmen der Plastizitätstheorie kennen die Studierenden die Theorie der Kristallplastizität.

**Inhalt**

- Tensorrechnung, Kinematik, Bilanzgleichungen
- Prinzipien der Materialtheorie
- Finite Elastizitätstheorie
- Infinitesimale Elasto(visko)plastizitätstheorie
- Exakte Lösungen der infinitesimalen Plastizitätstheorie
- Finite Elasto(visko)plastizitätstheorie
- Infinitesimale und finite Kristall(visko)plastizitätstheorie
- Verfestigung und Materialversagen

**Literatur**

Bertram, A.: Elasticity and Plasticity of Large Deformations - an Introduction. Springer 2005.

Liu, I-S.: Continuum Mechanics. Springer 2002.

Schade, H.: Tensoranalysis. Walter de Gruyter 1997.

Wriggers, P.: Nichtlineare Finite-Element-Methoden. Springer 2001.

**Lehrveranstaltung: PLM in der Fertigungsindustrie [2121366]****Koordinatoren:** Gunter Meier**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündlich in Gruppen. Dauer: 1 Stunde, keine Hilfsmittel erlaubt

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden kennen die wesentlichen Aspekte des PLM-Prozesses exemplarisch vorgeführt am Beispiel der Heidelberger Druckmaschinen.

Die Studierenden kennen die Objekte des PLM-Prozesses und wissen den Zusammenhang zwischen CAD und PLM.

Die Studierenden verstehen die Vorgehensweise bei der PLM-Einführung in einem Industrieunternehmen und kennen die damit einhergehende Problematik bezüglich Strategie, Stellerauswahl und Psychologie.

Die Studierenden sind in der Lage, innerhalb von Teamübungen Einführungskonzepte für PLM-Systeme zu erstellen und in Vorträgen zu erläutern.

**Inhalt**

Ausgehend von der Vorstellung des PLM-Prozesses und (Multi-)Projektmanagement im Produktentwicklungsprozess erfolgt eine Darstellung der Systematischen Anforderungsklä rung. Nach Vorstellung des „PLM-Projekts“ werden die unterschiedlichen Objekte des PLM-Prozesses wie Materialstamm, Stückliste, Dokumente und Klassifizierung näher erläutert. Daran anschließend wird die 3D-Prozesskette aufgezeigt und darauf aufbauend das Durchführen von technischen Änderungen beleuchtet. Zum Abschluss werden auf die spezifische Aspekte bei der Mechatronikentwicklung eingegangen.

**Literatur**

Vorlesungsfolien

**Lehrveranstaltung: PLM-CAD Workshop [2123357]**

**Koordinatoren:** Jivka Ovtcharova  
**Teil folgender Module:** SP 28: Lifecycle Engineering (S. 152)[SP\_28\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	4	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Bewertung Projektmanagement, Abschlusspräsentation und Fahrzeugvorführung

**Bedingungen**

Keine

**Empfehlungen**

Keine

**Lernziele**

Ziel des Workshops ist es, den Nutzen der kollaborativen Produktentwicklung mit PLM aufzuzeigen und deren Mehrwert gegenüber einer klassischen CAD- Entwicklung hervorzuheben. Den Studierenden wird im Einzelnen vermittelt, wie durch PLM produktbeschreibende Daten, wie z. B. Stücklisten und Zeichnungen, ganzheitlich und transparent verwaltet werden, sowie Abläufe in der Produktentwicklung automatisiert gesteuert werden können.

**Inhalt**

Im Rahmen des Workshops wird ein LEGO- Fahrzeug entwickelt und als Projektauftrag innerhalb des Produktlebenszyklus durch den Einsatz moderner PLM- und CAD- Systeme abgewickelt. Schwerpunkte der Veranstaltung sind:

- Selbstständiges Konstruieren in Entwicklerteams mit LEGO Mindstorms NXT
- 3D-CAD- Entwurf eines LEGO- Fahrzeuges unter UGS NX5
- Nachbildung der realitätsnahen standortübergreifenden Produktentwicklungsprozesse in Projektarbeit unter praxisnahen Randbedingungen
- Lösung unternehmenskritischer Probleme wie mangelhafte Kommunikation, Inkonsistenzen bei der Produktdatenmodellierung, unregelmäßiger Datenzugriff, etc.
- Produktlebenszyklusbasierte Entwicklung mit dem führenden PLM- System UGS Teamcenter Engineering 2005

**Literatur**

Praktikumsskript (erhältlich vor Ort)

**Anmerkungen**

Für die Teilnahme wird ein kurzes Motivationsschreiben sowie ein kurzer Lebenslauf über bisher erbrachte Studien- bzw. Schulleistungen und/oder praktische Erfahrung benötigt

**Lehrveranstaltung: Polymerengineering I [2173590]****Koordinatoren:** Peter Elsner**Teil folgender Module:** SP 07: Dimensionierung und Validierung mechanischer Konstruktionen (S. 128)[SP\_07\_mach], SP 25: Leichtbau (S. 148)[SP\_25\_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 149)[SP\_26\_mach], SP 47: Tribologie (S. 175)[SP\_47\_mach], SP 36: Polymerengineering (S. 163)[SP\_36\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 20-30 Minuten

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Das Polymer-Engineering schließt die Synthese, Werkstoffkunde, Verarbeitung, Konstruktion, Design, Werkzeugtechnik, Fertigungstechnik, Oberfläche sowie Wiederverwertung ein. Ziel ist es, Wissen und Fähigkeiten zu vermitteln, den Werkstoff „Polymer“ anforderungsgerecht, ökonomisch und ökologisch einzusetzen.

**Inhalt**

1. Wirtschaftliche Bedeutung der Kunststoffe 2. Einführung in mechanische, chemische und elektrische Eigenschaften 3. Überblick der Verarbeitungsverfahren 4. Werkstoffkunde der Kunststoffe 5. Synthese

**Literatur**

Literaturhinweise, Unterlagen und Teilmanuskript werden in der Vorlesung ausgegeben.

**Lehrveranstaltung: Polymerengineering II [2174596]**

**Koordinatoren:** Peter Elsner  
**Teil folgender Module:** SP 36: Polymerengineering (S. 163)[SP\_36\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 20-30 Minuten

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Das Polymer-Engineering schließt die Synthese, Werkstoffkunde, Verarbeitung, Konstruktion, Design, Werkzeugtechnik, Fertigungstechnik, Oberfläche sowie Wiederverwertung ein. Ziel ist es, Wissen und Fähigkeiten zu vermitteln, den Werkstoff „Polymer“ anforderungsgerecht, ökonomisch und ökologisch einzusetzen.

**Inhalt**

1. Verarbeitungsverfahren con Polymeren
2. Bauteileigenschaften  
Anhand von praktischen Beispielen und Bauteilen
- 2.1 Werkstoffauswahl
- 2.2 Bauteilgestaltung, Design
- 2.3 Werkzeugtechnik
- 2.4 Verarbeitungs- und Fertigungstechnik
- 2.5 Oberflächentechnik
- 2.6 Nachhaltigkeit, Recycling

**Literatur**

Literaturhinweise, Unterlagen und Teilmanuskript werden in der Vorlesung ausgegeben.

**Lehrveranstaltung: Praktikum "Lasermaterialbearbeitung" [2183640]**

**Koordinatoren:** Johannes Schneider, Wilhelm Pflöging  
**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 149)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Winter-/Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Vortrag (15 min) und mündliches Abschlusskolloquium  
keine Hilfsmittel

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Das Praktikum umfasst acht halbtägige praktische Versuche, die in Gruppen durchgeführt werden. Es werden unterschiedliche Aspekte der Lasermaterialbearbeitung von Metallen, Polymeren und Ingenieurkeramiken behandelt.

**Inhalt**

Sicherheit beim Umgang mit Laserstrahlung

Anlagentechnik, Strahlformung, Strahlcharakterisierung

Härten und Umschmelzen von Gusseisen, Stahl und Aluminium

Schmelz- und Brennschneiden von Stahl

Oberflächenveredelung von Keramik durch Dispergieren und Legieren

Wärmeleitungs- und Tiefschweißen von Stahl und Aluminium

Durchstrahlschweißen von Polymeren

Oberflächenmodifizierung von Polymeren zur Beeinflussung des Benetzungsverhaltens

Oberflächenstrukturierung von Stahl und Keramik

Bohren von Stahl, Keramik und Polymeren

**Literatur**

W. M. Steen: Laser Material Processing, 2010, Springer

F. K. Kneubühl, M. W. Sigrüst: Laser, 2008, Vieweg+Teubner

H. Hügel, T. Graf: Laser in der Fertigung, 2009, Vieweg+Teubner

R. Poprawe: Lasertechnik für die Fertigung, 2005, Springer

W. T. Silfvast: Laser Fundamentals, 2008, Cambridge University Press

J. Schneider: Skript zur Vorlesung „Physikalische Grundlagen der Lasertechnik“

## Lehrveranstaltung: Praktikum "Rechnergestützte Verfahren der Mess- und Regelungstechnik" [2137306]

**Koordinatoren:** Christoph Stiller, Philip Lenz  
**Teil folgender Module:** SP 40: Robotik (S. 167)[SP\_40\_mach], SP 18: Informationstechnik (S. 141)[SP\_18\_mach], SP 04: Automatisierungstechnik (S. 123)[SP\_04\_mach], SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. 145)[SP\_22\_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 119)[SP\_01\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Kolloquien

### Bedingungen

Vorlesung 'Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik'

### Lernziele

Leistungsfähige und kostengünstige Rechner haben zu einem starken Wandel der Messtechnik und der Regelungstechnik geführt. Ingenieure verschiedener Fachrichtungen werden heute mit rechnergestützten Verfahren und digitaler Signalverarbeitung konfrontiert. Das Praktikum gibt mit praxisorientierten und flexibel gestalteten Versuchen einen Einblick in diesen modernen Bereich der Mess- und Regelungstechnik. Aufbauend auf Versuchen zur Messtechnik und digitalen Signalverarbeitung werden grundlegende Kenntnisse der automatischen Sichtprüfung und Bildverarbeitung vermittelt. Dabei kommt oft genutzte Standardsoftware, wie z.B. MATLAB/ Simulink, zur Verwendung – sowohl bei der Simulation als auch bei der digitalen Umsetzung von Regelkreisen. Ausgewählte Anwendungen wie die Regelung eines Roboters und die Ultraschall-Computertomographie runden das Praktikum ab.

### Inhalt

1. Digitaltechnik
  2. Digitales Speicheroszilloskop und digitaler Spektrum-Analysator
  3. Ultraschall-Computertomographie
  4. Beleuchtung und Bildgewinnung
  5. Digitale Bildverarbeitung
  6. Bildauswertung
  7. Reglersynthese und Simulation
  8. Roboter: Sensorik
  9. Roboter: Aktorik und Bahnplanung
- Das Praktikum umfasst 9 Versuche.

### Literatur

Übungsanleitungen sind auf der Institutshomepage erhältlich.

**Lehrveranstaltung: Praktikum "Technische Keramik" [2125751]****Koordinatoren:** Franz Porz**Teil folgender Module:** SP 43: Technische Keramik und Pulverwerkstoffe (S. 171)[SP\_43\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Abschlussbericht oder mündliche Prüfung

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine Angabe

**Bedingungen**

Abschlussbericht

**Empfehlungen**

Keramikspezifische Module

**Lernziele**

Das Praktikum soll in die experimentellen Techniken einführen und den wissenschaftlichen Hintergrund erläutern. Zum Abschluss ist ein Bericht mit den Ergebnissen und einer Diskussion zu erstellen. Das Praktikum ist ein Wahlpflichtpraktikum innerhalb der Fakultät Maschinenbau, welches als Blockveranstaltung innerhalb einer Woche in der vorlesungsfreien Zeit angeboten wird

**Inhalt**

Das Praktikum ist so konzipiert, dass für einen bestimmten keramischen Werkstoff (Aluminiumoxid), ausgehend von den Ausgangspulvern bis zum fertigen Kermikteil die Prozesskette durchlaufen wird. Themen sind die Charakterisierung der Ausgangspulver, die Formgebung, das Sintern, die Gefügecharakterisierung und die mechanische Prüfung

**Literatur**

Porz, F.: Praktikum Technische Keramik, Schriftenreihe des Instituts für Keramik im Maschinenbau, IKM 012, Karlsruhe, 1994

Salmang, H., Scholze, H.: Keramik, Teil 2 - Keramische Werkstoffe, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1983

Richerson, D. R.: Modern Ceramic Engineering, Marcel Dekker, New York-Basel, 1992

## Lehrveranstaltung: Praktikum 'Mobile Robotersysteme' [2146194]

**Koordinatoren:** Albert Albers, Markus Frietsch

**Teil folgender Module:** SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 132)[SP\_10\_mach], SP 40: Robotik (S. 167)[SP\_40\_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 121)[SP\_02\_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 119)[SP\_01\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	3	Sommersemester	

### Erfolgskontrolle

Teilnahmeschein / Kein Wahlfach!

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Grundlagen in Elektrotechnik, Mess- und Regelungstechnik und Informatik sollten bekannt sein

### Lernziele

An einem exemplarischen mechatronischen System, einem omniwheel getriebenem Fahrzeug, werden die Inhalte des Studiums praktisch umgesetzt. Die Bandbreite reicht von Simulation über Messtechnik, Steuerung und Regelung bis zur Programmierung. Die Studierenden werden keine voneinander getrennten Versuche durchführen, sondern sich das gesamte Semester mit den Teilsystemen des Manipulators befassen. Ziel ist es, die einzelnen Teile in Teamarbeit zu einem funktionierenden Gesamtsystem zu integrieren und zu testen. Hierbei werden nicht nur fachliche Fähigkeiten gefördert, es kommt auch in sehr großem Maße auf die Zusammenarbeit im Team an. Gerade dies ist eine Fähigkeit, die für die Entwicklung mechatronischer Systeme von außerordentlicher Bedeutung ist.

### Inhalt

Entwicklung eines mobilen Robotersystems:

- Sensorik
- Modellbildung
- Programmierung (Matlab/Simulink, C, ...)
- Elektronikentwicklung
- Herstellung
- Systemintegration

### Literatur

Materialien zum Praktikum verfügbar

**Lehrveranstaltung: Praktikum GAIT CAD [2105025]****Koordinatoren:** Ralf Mikut**Teil folgender Module:** SP 32: Medizintechnik (S. 158)[SP\_32\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Wintersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Praktikum in experimenteller Festkörpermechanik [2162275]****Koordinatoren:** Thomas Böhlke, Mitarbeiter**Teil folgender Module:** SP 07: Dimensionierung und Validierung mechanischer Konstruktionen (S. 128)[SP\_07\_mach], SP 13: Festigkeitslehre/ Kontinuumsmechanik (S. 137)[SP\_13\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

unbenoteter Schein

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden kennen die grundlegenden Messverfahren zur Bestimmung der in der linearen Thermoelastizität notwendigen Materialparameter. Die Studierenden beherrschen auch die Identifikation wesentlicher Parameter von Spannungs-Dehnungs-Diagrammen basierend auf Messungen bei entsprechenden Spannungszuständen. Sie können einfache nichtlineare Materialgesetze definieren.

**Inhalt**

- Versuche zur Bestimmung der fünf Materialkonstanten der Thermoelastizität
- Versuche zur Bestimmung von Parametern des inelastischen Materialverhaltens

**Literatur**

wird im Praktikum angegeben

**Lehrveranstaltung: Praktikum zu Grundlagen der Mikrosystemtechnik [2143875]****Koordinatoren:** Arndt Last**Teil folgender Module:** SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 159)[SP\_33\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

unbenotet: Vorbereitung der Praktikumsversuche

benotet (zusammen mit Vorlesung MST I bzw. II): Fragen zu den Praktikumsversuchen sind ein notwendiger Bestandteil der zweistündigen, schriftlichen Klausur zur Vorlesung 'Grundlagen der Mikrosystemtechnik I bzw. II' und machen etwa 50% der erreichbaren Punkte aus.

**Bedingungen**

Pflichtvoraussetzung: Besuch der Vorlesung 'Grundlagen der Mikrosystemtechnik I bzw. II'

**Lernziele**

- Vertiefung des Vorlesungsstoffes für MST I und II
- Verständnis der technologischen Vorgänge in der Mikrostrukturtechnik
- Erfahrungen in der Laborarbeit an realen Arbeitsplätzen, an denen außerhalb der Praktikumszeiten Institutsforschung betrieben wird

**Inhalt**

Im Praktikum werden Versuche zu neun Themen angeboten:

1. Heißprägen von Kunststoff-Mikrostrukturen
2. Mikrogalvanik
3. Mikrooptik am Beispiel „LIGA-Mikrospektrometer“
4. UV-Lithographie
5. Optische Wellenleiter
6. Kapillarelektrophorese im Chipformat
7. SAW Gassensorik
8. Messtechnik
9. Rasterkraftmikroskopie

Jeder Studierende kann während der Praktikumswoche nur an fünf Versuchen teilnehmen.

Die Versuche werden an den realen Arbeitsplätzen am IMT durchgeführt und von IMT-Mitarbeitern betreut.

**Literatur**

Menz, W., Mohr, J.: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH-Verlag, Weinheim, 1997

Unterlagen zum Praktikum zur Vorlesung 'Grundlagen der Mikrosystemtechnik'

## Lehrveranstaltung: Praktikum zur Vorlesung Numerische Methoden in der Strömungstechnik [2157442]

**Koordinatoren:** Balazs Pritz

**Teil folgender Module:** SP 06: Computational Mechanics (S. 126)[SP\_06\_mach], SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 139)[SP\_15\_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 147)[SP\_24\_mach], SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 146)[SP\_23\_mach], SP 41: Strömungslehre (S. 169)[SP\_41\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Nur Praktikumschein;  
Prüfung als Wahl oder Hauptfach möglich

### Bedingungen

keine

### Lernziele

Das Praktikum stellt eine Ergänzung zur Vorlesung „Numerische Methoden der Strömungstechnik“ dar. Die in der Vorlesung erarbeiteten Methoden zur Durchführung von Strömungsrechnungen sollen praktisch am PC umgesetzt werden. Die Durchführung von Strömungsrechnungen umfasst die Geometrie- und Netzgenerierung, die Definition von Randbedingungen, die Berechnung und die Datenvisualisierung und Datenauswertung. Zunächst werden die einzelnen Schritte am PC anhand von Beispielen mit geeigneter Software erarbeitet. Später sollen vollständige Berechnungszyklen (von der Netzgenerierung zur Auswertung) anhand vorgegebener Aufgaben in der Kleingruppe durchgeführt werden.

### Inhalt

1. Kurze Einführung in Linux
2. Netzgenerierung für eine Beispielgeometrie
3. Datenvisualisierung und –auswertung vorgegebener Berechnungsergebnisse
4. Handhabung des Strömungslösers
5. Vollständiger Berechnungszyklus I: Ebene Platte
6. Weitere Berechnungszyklen

### Literatur

1. Praktikumsskript
2. Siehe Literaturliste VL „Numerische Methoden der Strömungstechnik“

**Lehrveranstaltung: Praxis elektrischer Antriebe [23311]****Koordinatoren:** Michael Braun, Braun**Teil folgender Module:** SP 02: Antriebssysteme (S. [121](#))[SP\_02\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

## Lehrveranstaltung: Product Lifecycle Management [2121350]

**Koordinatoren:** Jivka Ovtcharova  
**Teil folgender Module:** SP 28: Lifecycle Engineering (S. 152)[SP\_28\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

schriftlich  
 Dauer:  
 1,5 Stunden

Hilfsmittel: keine Hilfsmittel erlaubt

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Keine.

### Lernziele

Ziel der Vorlesung PLM ist es, den Management- und Organisationsansatz Product Lifecycle Management darzustellen. Die Studierenden:

- kennen das Managementkonzept PLM, seine Ziele und sind in der Lage, den wirtschaftlichen Nutzen des PLM-Konzeptes herauszustellen.
- kennen Anbieter von PLM Systemlösungen und können die aktuelle Marktsituation darstellen.
- Verstehen die Notwendigkeit für einen durchgängigen und abteilungsübergreifenden Unternehmensprozess - angefangen von der Portfolioplanung über die Konstruktion und Rückführung von Kundeninformationen aus der Nutzungsphase bis hin zur Wartung und zum Recycling der Produkte.
- kennen Prozesse und Funktionen, die zur Unterstützung des gesamten Produktlebenszyklus benötigt werden.
- erlangen Kenntnis über die wichtigsten betrieblichen Softwaresysteme (PDM, ERP, SCM, CRM) und die durchgängige Integration dieser Systeme.
- erarbeiten Vorgehensweisen zur erfolgreichen Einführung des Managementkonzeptes PLM.

### Inhalt

Bei Product Lifecycle Management (PLM) handelt es sich um einen Ansatz zur ganzheitlichen und unternehmensübergreifenden Verwaltung und Steuerung aller produktbezogenen Prozesse und Daten über den gesamten Lebenszyklus entlang der erweiterten Logistikkette – von der Konstruktion und Produktion über den Vertrieb bis hin zur Demontage und dem Recycling.

Das Product Lifecycle Management ist ein umfassendes Konzept zur effektiven und effizienten Gestaltung des Produktlebenszyklus. Basierend auf der Gesamtheit an Produktinformationen, die über die gesamte Wertschöpfungskette und verteilt über mehrere Partner anfallen, werden Prozesse, Methoden und Werkzeuge zur Verfügung gestellt, um die richtigen Informationen in der richtigen Zeit, Qualität und am richtigen Ort bereitzustellen.

Die Vorlesung umfasst:

- Eine durchgängige Beschreibung sämtlicher Geschäftsprozesse, die während des Produktlebenszyklus auftreten (Entwicklung, Produktion, Vertrieb, Demontage, ...),
- die Darstellung von Methoden des PLM zur Erfüllung der Geschäftsprozesse,
- die Erläuterung der wichtigsten betrieblichen Informationssysteme zur Unterstützung des Lebenszyklus (PDM, ERP, SCM, CRM-Systeme) an Beispiel des Softwareherstellers SAP

**Literatur**

Vorlesungsfolien.

V. Arnold et al: Product Lifecycle Management beherrschen, Springer-Verlag, Heidelberg, 2005.

J. Stark: Product Lifecycle Management, 21st Century Paradigm for Product Realisation, Springer-Verlag, London, 2006.

A. W. Scheer et al: Prozessorientiertes Product Lifecycle Management, Springer-Verlag, Berlin, 2006.

J. Schöttner: Produktdatenmanagement in der Fertigungsindustrie, Hanser-Verlag, München, 1999.

M.Eigner, R. Stelzer: Produktdaten Management-Systeme, Springer-Verlag, Berlin, 2001.

G. Hartmann: Product Lifecycle Management with SAP, Galileo press, 2007.

K. Obermann: CAD/CAM/PLM-Handbuch, 2004.

## Lehrveranstaltung: Produkt-, Prozess- und Ressourcenintegration in der Fahrzeugentstehung (PPR) [2123364]

**Koordinatoren:** Sama Mbang

**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung, Dauer 20 min, Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Keine.

### Lernziele

Ein wesentlicher Aspekt dieser Vorlesung ist die sinnvolle Kombination von Ingenieurwissen mit praktischen, realen Erkenntnissen aus der Industrie.

Zielsetzung der Vorlesung ist

- die gemeinsame Erarbeitung von Grundlagen basierend auf dem Stand der Technik in der Industrie, als auch in der Forschung,
- die praxisorientierte Ausarbeitung von Anforderungen und Konzepten zur Darstellung einer durchgängigen CAx-Prozesskette,
- die Einführung in die Paradigmen der integrierten, prozessorientierten Produktgestaltung,
- die Vermittlung praktischer, industrieller Kenntnisse in der durchgängigen Fahrzeugentstehung

### Inhalt

Die Vorlesung behandelt folgende Themen:

- Überblick zur Fahrzeugentstehung (Prozess- und Arbeitsabläufe, IT-Systeme)
- Integrierte Produktmodelle in der Fahrzeugindustrie (Produkt, Prozess und Ressource Sichten)
- Neue CAx-Modellierungsmethoden (intelligente Feature-Technologie, Template- & Skelett-Methodik, funktionale Modellierung)
- Automatisierung und wissensbasierte Mechanismen in der Konstruktion und Produktionsplanung
- Anforderungs- und Prozessgerechte Fahrzeugentstehung (3D-Master Prinzip, Toleranzmodelle)
- Concurrent Engineering, verteiltes Arbeiten
- Erweiterte Konzepte: Prinzip der digitalen und virtuellen Fabrik (Einsatz virtueller Techniken und Methoden in der Fahrzeugentstehung)
- Eingesetzte Systeme: CAD/CAM Modellierung (CATIA V5), Planung (CATIA/DELMIA), Archivierung – PDM (CATIA/SmarTeam).

Zusätzlich ist unter anderem eine begleitende, praktische Industrieprojektarbeit auf Basis eines durchgängigen Szenarios (von der Konstruktion über die Prüf- und Methodenplanung bis hin zur Betriebsmittelfertigung) vorgesehen.

Neben der eigentlichen Durchführung der Projektarbeit, in der die Studenten/Studentinnen ein oder mehrere interdisziplinäre Teams bilden, werden dabei auch die Arbeitsabläufe, die Kommunikation und die verteilte Entwicklung (Concurrent Engineering) eine zentrale Rolle spielen.

### Literatur

Vorlesungsfolien

### Anmerkungen

Max. 20 Studenten, Anmeldung erforderlich (über ILIAS)

## Lehrveranstaltung: Produktentwicklungsprojekt [2145300]

**Koordinatoren:** Albert Albers

**Teil folgender Module:** SP 20: Integrierte Produktentwicklung (S. 143)[SP\_20\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung (60 Minuten)

Gemeinsame Prüfung von Vorlesung, Workshop und Produktentwicklungsprojekt

### Bedingungen

Die Teilnahme an der Lehrveranstaltung "Integrierte Produktentwicklung" bedingt die gleichzeitige Teilnahme an der Vorlesung (2145156), dem Workshop (2145157) und dem Produktentwicklungsprojekt (2145300).

Aus organisatorischen Gründen ist die Teilnehmerzahl für das Produktentwicklungsprojekt auf 42 Personen beschränkt. Daher wird ein Auswahlprozess stattfinden. Die Anmeldung zum Auswahlprozess erfolgt über ein Anmeldeformular, das jährlich von April bis Juli auf der Homepage des IPEK bereitgestellt wird. Anschließend wird die Auswahl selbst in persönlichen Auswahlgesprächen mit Prof. Albers getroffen.

### Empfehlungen

keine

### Lernziele

Den Mittelpunkt der Lehrveranstaltung "Integrierte Produktentwicklung" bildet die Entwicklung eines technischen Produktes in selbständig arbeitenden studentischen Projektteams ausgehend von der Marktsituation bis hin zu virtuellen und realen Prototypen. Dabei wird besonders auf die ganzheitliche Betrachtung des Produktentstehungsprozesses Wert gelegt. Die Projektteams bilden hierbei Entwicklungsabteilungen mittelständischer Unternehmen ab, in denen die vorgestellten Methoden und Werkzeuge praxisnah angewendet und Ideen in konkrete Produktmodelle umgesetzt werden.

Zur Vorbereitung auf dieses Entwicklungsprojekt werden in Workshops die Grundlagen der 3D-CAD-Modellierung (Pro/ENGINEER) sowie verschiedene Werkzeuge und Methoden des kreativen Konstruierens, des konstruktiven Skizzierens und der Lösungsfindung vermittelt. Sonderveranstaltungen gewähren Einblick in Moderationstechniken und die Bedeutung des technischen Designs.

### Inhalt

Selbständiges Planen und Durchführen einer realen Entwicklungsaufgabe aus der Industrie  
Finden von Produktprofilen und Produktideen auf Basis von Kundenbedürfnissen und Marktpotentialen  
Modellierung von Prinzip und Gestalt mithilfe der Methoden und Werkzeuge der Produktentwicklung  
Präsentation und Verteidigung der eigenen Lösungen gegenüber dem Industriepartner  
Aufbau und Validierung virtueller und realer Prototypen

## Lehrveranstaltung: Produktergonomie [2109025]

**Koordinatoren:** Gert Zülch

**Teil folgender Module:** SP 03: Arbeitswissenschaft (S. 122)[SP\_03\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 132)[SP\_10\_mach], SP 51: Entwicklung innovativer Geräte (S. 180)[SP\_51\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung, Dauer: 30 Minuten  
(nur in Deutsch)

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

- Bereitschaft zum interdisziplinären Lernen (Technikgestaltung, Recht, Arbeitsphysiologie, Arbeitspsychologie, ...)
- Kenntnisse in Konstruktionstechnik hilfreich

### Lernziele

- Grundbegriffe der Ergonomie beherrschen
- Rechtliche Regelungen kennen lernen
- Grundlegende Methoden und Vorgehensweisen kennen
- Kriterien der ergonomischen Bewertung und Beurteilung beherrschen

### Inhalt

1. Einführung und Fallbeispiel
2. Grundbegriffe der Ergonomie
3. Konstruktionsablauf und rechtliche Regelungen
4. Anthropometrische Gestaltung (Körper- und Funktionsmaße, Kinematik, Statik, Kinetik)
5. Gestaltung von Mensch-Maschine- Systemen (Funktionsteilung, Anzeigen, Stellelemente)
6. Evaluation von Gestaltungslösungen

### Literatur

#### Lernmaterialien:

Das Skript steht unter [https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto\\_rz-uka\\_cat\\_29099.html](https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto_rz-uka_cat_29099.html) zum Download zur Verfügung.

#### Literatur:

- BRUDER, Ralph (Hrsg.): Ergonomie und Design. Stuttgart: ergonomia Verlag, 2004.
- KIRCHNER, Johannes-Henrich; BAUM, Eckart: Ergonomie für Konstrukteure und Arbeitsgestalter. Hrsg.: REFA Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation. München: Carl Hanser Verlag, 1990.
- LANDAU, Kurt (Hrsg.): Good Practice. Stuttgart: ergonomia Verlag, 2003.

- LANDAU, Kurt (Hrsg.): Ergonomie Software Tools in Product and Workplace Design. Stuttgart Verlag ERGON, 2000.
- LAURIG, Wolfgang: Grundzüge der Ergonomie. Berlin, Köln: Beuth Verlag, 4. Auflage 1992.
- LUCZAK, Holger: Arbeitswissenschaft. Berlin u.a.: Springer-Verlag, 2. Auflage 1998.
- MERKEL, Torsten u.a.: Ergonomie-Lehrmodule für die Ausbildung von Konstrukteuren. Sankt Augustin: Verein zur Förderung der Arbeitssicherheit in Europa, 2008. (Kommission Arbeitsschutz und Normung, KAN-Bericht 42) <http://www.kan.de/de/publikationen/kan-berichte/kan-berichter-anzeige/kandocs/9b6c0a0258/kanbericht/2695.html>, Stand: 18.01.2011.
- SCHMIDTKE, Heinz (Hrsg.): Ergonomie. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 3. Auflage 1998.
- SCHMIDT, Ludger; SCHLICK, Christopher M.; GROSCHE, Jürgen (Hrsg.): Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2008.

Verwenden Sie jeweils die aktuelle Fassung.

## Lehrveranstaltung: Produktionsmanagement I [2109028]

**Koordinatoren:** Gert Zülch

**Teil folgender Module:** SP 03: Arbeitswissenschaft (S. 122)[SP\_03\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 132)[SP\_10\_mach], SP 37: Produktionsmanagement (S. 164)[SP\_37\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung, Dauer: 30 Minuten  
(nur in Deutsch)

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

- Bereitschaft zum interdisziplinären Lernen (Technik, Wirtschaft, Recht, Informatik, ...)

### Lernziele

- Grundbegriffe der Betriebsorganisation beherrschen
- Grundlagen der Produktionssteuerung kennen

### Inhalt

1. Grundbegriffe der Betriebsorganisation
2. Aufbauorganisation
3. Ablauforganisation
4. Produktentwicklung und Programmplanung
5. Arbeitsvorbereitung (Arbeitsplanung und -steuerung)
6. Materialwirtschaft

### Literatur

#### Lernmaterialien:

Das Skript steht unter [https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto\\_rz-uka\\_cat\\_29099.html](https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto_rz-uka_cat_29099.html) zum Download zur Verfügung.

#### Literatur:

- HACKSTEIN, Rolf: Produktionsplanung und -steuerung (PPS). Düsseldorf: VDI-Verlag, 1984.
- REFA - Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation (Hrsg.): Planung und Steuerung.
  - Teil 1: Grundbegriffe...
  - Teil 2: Programm und Auftrag...
  - Teil 3: Durchlaufzeit- und Terminermittlung...
 München: Carl Hanser Verlag, 1991. (Methodenlehre der Betriebsorganisation)
- WIENDAHL, Hans-Peter: Betriebsorganisation für Ingenieure. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 7. Auflage 2010.

Verwenden Sie jeweils die aktuelle Fassung.

**Lehrveranstaltung: Produktionsmanagement II [2110028]****Koordinatoren:** Gert Zülch**Teil folgender Module:** SP 37: Produktionsmanagement (S. 164)[SP\_37\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**Mündliche Prüfung, Dauer: 30 Minuten  
(nur in Deutsch)

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

- Bereitschaft zum interdisziplinären Lernen (Technik, Wirtschaft, Recht, Informatik, ...)
- Kenntnis der Vorlesung "Produktionsmanagement I" (2109028) hilfreich
- Ersatzweise Begriffe nachlesen bei 'Wiendahl, Betriebsorganisation für Ingenieure'

**Lernziele**

- Vorgehensweise und Strategien in indirekten Fertigungsbereichen kennen
- Projekte u.a. der Fabrikplanung strukturieren können
- Bedeutung von Managementsystemen erkennen

**Inhalt**

1. Fertigungsorganisation (Teilefertigung, Montage und Instandhaltung)
2. Qualitätssicherung
3. Produktnutzung und Recycling
4. Managementsysteme
5. Fabrikplanung
6. Projektmanagement

**Literatur****Lernmaterialien:**Das Skript steht unter [https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto\\_rz-uka\\_cat\\_29099.html](https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto_rz-uka_cat_29099.html) zum Download zur Verfügung.**Literatur:**

- BULLINGER, Hans-Jörg (Hrsg.): Systematische Montageplanung. München, Wien: Hanser, 1986.
- EVERSHEIM, Walter: Organisation in der Produktionstechnik. Band 4: Fertigung und Montage. Düsseldorf: VDI, 1981.
- REFA - Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation (Hrsg.): Planung und Gestaltung komplexer Produktionssysteme. München: Hanser, 1987. (Methodenlehre der Betriebsorganisation)
- WIENDAHL, Hans-Peter: Betriebsorganisation für Ingenieure. München, Wien: Hanser, 5. Auflage 2004.

Verwenden Sie jeweils die aktuelle Fassung.

## Lehrveranstaltung: Produktionsplanung und steuerung (Arbeitssteuerung einer Fahrradfabrik) [2110032]

**Koordinatoren:** Andreas Rinn

**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach], SP 37: Produktionsmanagement (S. 164)[SP\_37\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung, Dauer: 30 Minuten  
(nur in Deutsch)

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

- Kompaktveranstaltung
- Teilnehmerbeschränkung
- Voranmeldung im ifab-Sekretariat erforderlich
- Anwesenheitspflicht in gesamten Vorlesung

### Empfehlungen

- Kenntnisse in "Produktionsmanagement" (Synonyme hierzu: "Betriebsorganisation" und "Industrial Engineering") erforderlich
- Arbeits- und wirtschaftswissenschaftliche Kenntnisse vorteilhaft
- Kenntnisse der Betriebs-/Wirtschaftsinformatik nicht erforderlich, aber hilfreich

### Lernziele

- Lerninhalte zum Thema "Produktionsmanagement" vertiefen
- Kenntnisse über die Produktionsplanung und -steuerung erweitern
- Grundlegende Techniken der Modellierung und Simulation von Produktionssystemen verstehen

### Inhalt

1. Ziele und Rahmenbedingungen der Produktionsplanung und -steuerung
2. Strategien der Arbeitssteuerung
3. Fallbeispiel: Fertigung von Fahrrädern
4. FASI-Plus: Fahrradfabrik-Simulation zur Produktionsplanung und -steuerung
5. Simulation der Auftragsabwicklung in einem Rechnermodell
6. Entscheidungsfindung zur Betriebsauftragssteuerung und Kaufteilbeschaffung
7. Auswertung der Rückmeldedaten aus Betriebsdatenerfassung und Betriebsabrechnung
8. Realisierungsaspekte der Produktionsplanung und -steuerung

**Literatur****Lernmaterialien:**

Das Skript steht unter [https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto\\_rz-uka\\_cat\\_29099.html](https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto_rz-uka_cat_29099.html) zum Download zur Verfügung.

**Literatur:**

- KOŠTURIÁK, Ján; GREGOR, Milan: Simulation von Produktionssystemen. Wien, New York: Springer, 1995.
- LIEBL, Franz: Simulation. München, Wien: Oldenbourg, 2. Auflage 1995.
- VDI 3633, Blatt 6: Simulation von Logistik-, Materialfluss- und Produktionssystemen – Abbildung des Personals in Simulationsmodellen. Berlin: Beuth-Verlag, 2001.
- VDI 4499, Blatt 1: Digitale Fabrik - Grundlagen. Berlin: Beuth-Verlag, 2008.

Verwenden Sie jeweils die aktuelle Fassung.

## Lehrveranstaltung: Produktionssysteme und Technologien der Aggregateherstellung [2150690]

**Koordinatoren:** VolkerMichael Stauch

**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach], SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Der vorherige Besuch der Veranstaltung Fertigungstechnik [2149657] wird empfohlen.

### Lernziele

Der/die Studierende

- versteht Herausforderungen eines globalen Automobilkonzerns in der heutigen Zeit
- kennt die Möglichkeiten der modernen Fertigungstechnik und konkrete Anwendungsbeispiele aus der Aggregateproduktion
- kann die behandelten Methoden und Ansätze auf Problemstellungen aus dem Kontext der Vorlesung anwenden

### Inhalt

Die Vorlesung orientiert sich stark an der Praxis, ist mit vielen aktuellen Beispielen versehen und veranschaulicht diese abschließend durch eine Exkursion ins Daimler-Werk Untertürkheim. Neben den technologischen Aspekten der Aggregateherstellung (Motoren, Achsen, Getriebe) werden auch jene des Managements (Personalführung von rund 20.000 MA), der Logistik und wichtiger Randbedingungen (z.B. Umweltschutzaufgaben) angesprochen.

Inhaltliche Schwerpunkte der Vorlesung:

- Zahlen, Daten, Fakten des Konzerns und des Werkes Untertürkheim
- Überblick MDS und Aggregateprozess
- Technologie im Powertrain
- Fabrikplanung, Anlauf und Total Cost of Ownership
- MPS- Mercedes Benz Produktionssystem
- Logistik
- Arbeits- und Umweltschutz
- Management und Personal
- Qualitätsmanagement
- Exkursion ins Werk Untertürkheim

### Literatur

Vorlesungsskript

## Lehrveranstaltung: Produktionstechnisches Labor [2110678]

**Koordinatoren:** Kai Furmans, Jivka Ovtcharova, Volker Schulze, Gert Zülch, Mitarbeiter der Institute wbk, ifab und IFL

**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach], SP 37: Produktionsmanagement (S. 164)[SP\_37\_mach], SP 29: Logistik und Materialflusslehre (S. 153)[SP\_29\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Teilnahme an Praktikumsversuchen und erfolgreiche Eingangskolloquien.

### Bedingungen

Teilnahme an folgenden Vorlesungen:

Informationssysteme,  
Materialflusslehre,  
Fertigungstechnik,  
Arbeitswissenschaft

### Empfehlungen

keine

### Lernziele

Der Student:

- kennt die Komponenten einer modernen Fabrik,
- kann die Kenntnis über die Komponenten durch Übungen praktisch umsetzen.

### Inhalt

Das Produktionstechnische Labor (PTL) ist eine gemeinsame Veranstaltung der Institute wbk, IFL, IMI und ifab.

1. Rechnergestützte Produktentwicklung
2. Teilefertigung mit CNC Maschinen
3. Ablaufsteuerungen von Fertigungsanlagen
4. Durchführung einer Arbeitsplatzgestaltung
5. Automatisierte Montage
6. Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen
7. Zeitwirtschaft
8. Optische Identifikation in Produktion und Logistik
9. RFID-Identifikationssysteme im automatisierten Fabrikbetrieb
10. Lager- und Kommissioniertechnik
11. Rechnerkommunikation in der Fabrik

### Medien

diverse

### Literatur

Vorlesungsskript

### Anmerkungen

keine

## Lehrveranstaltung: Produktionswirtschaftliches Controlling [2110029]

**Koordinatoren:** Gert Zülch

**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach], SP 37: Produktionsmanagement (S. 164)[SP\_37\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung, Dauer: 30 Minuten  
(nur in Deutsch)

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

- Bereitschaft zum interdisziplinären Lernen (Technik, Wirtschaft, Recht, Informatik, ...)
- Kenntnis der Vorlesung "Produktionsmanagement I" (2109028) hilfreich
- Ersatzweise Begriffe nachlesen bei 'Wiendahl, Betriebsorganisation für Ingenieure'

### Lernziele

Der Teilnehmer der Lehrveranstaltung 'Produktionswirtschaftliches Controlling' soll

- die Grundbegriffe des Controllings verstehen,
- die Bedeutung der produktionswirtschaftlichen Controlling-Sicht erkennen,
- einen Einblick gewinnen in das traditionelle betriebswirtschaftliche Controlling,
- einzelne Aspekte des produktionslogistischen Controllings kennen;
- verschiedene Analysetechniken anwenden können,
- die Wirkungsweise von produktionslogistischen Maßnahmen modellhaft erfahren haben,
- eine allgemeingültige Vorgehensweise exemplarisch durchführen können.

### Inhalt

1. Grundbegriffe des produktionswirtschaftlichen Controllings
2. Organisationsentwicklung und deren Controllingproblematik
3. Betriebswirtschaftliches Controlling
4. Material- und erzeugnisbezogenes Controlling
5. Controlling von Ressourcen
6. Controlling von Organisationsstrukturen
7. Controlling dynamischer Produktionsprozesse
8. Seminarteil für die statische und dynamische Analyse einer Fahrradfabrik

### Literatur

#### Lernmaterialien:

Das Skript steht unter [https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto\\_rz-uka\\_cat\\_29099.html](https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto_rz-uka_cat_29099.html) zum Download zur Verfügung.

#### Literatur:

- GROTH, Uwe: Kennzahlensystem zur Beurteilung und Analyse der Leistungsfähigkeit einer Fertigung. Düsseldorf: VDI-Verlag, 1992. (Fortschritt-Berichte VDI, Reihe 16, Nr. 61)

- HORVÁTH, Péter: Controlling. München: Verlag Franz Vahlem, 4. Auflage 1992.
- MCKINSEY (Hrsg.); ROMMEL, Günter; BRÜCK, Felix u.a.: Einfach überlegen. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag, 1993.
- REFA – Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation (Hrsg.): Methodenlehre des Arbeitstudiums. München: Carl Hanser Verlag. - Teil 2: Datenermittlung. 6. Auflage 1978. - Teil 3: Kostenrechnung, Arbeitsgestaltung. 7. Auflage 1985.
- REFA – Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation (Hrsg.): Methodenlehre der Planung und Steuerung. - Teil 1: Grundbegriffe. - Teil 2: Programm und Auftrag. München: Carl Hanser Verlag, 4. Auflage 1985.
- WIENDAHL, Hans-Peter: Betriebsorganisation für Ingenieure. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 7. Auflage 2010.

Verwenden Sie jeweils die aktuelle Fassung.

**Lehrveranstaltung: Project Workshop: Automotive Engineering [2115817]**

**Koordinatoren:** Frank Gauterin  
**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Winter-/Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 bis 40 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden kennen den Entwicklungsprozess und die Arbeitsweise in Industrieunternehmen und können das im Studium erworbene Wissen praktisch anwenden.

**Inhalt**

Im Rahmen des Workshops Automotive Engineering wird in einem Team von ca. 6 Personen eine von einem deutschen Industriepartner gestellte Aufgabe bearbeitet. Die Aufgabe stellt für den jeweiligen Partner ein geschäftsrelevantes Thema dar und soll nach dem Abschluss des Workshops im Unternehmen umgesetzt werden.

Das Team erarbeitet dazu eigenständig Lösungsansätze und entwickelt diese zu einer praktikablen Lösung weiter. Hierbei wird das Team sowohl von Mitarbeitern des Unternehmens als auch des Instituts begleitet.

Zu Beginn des Workshops findet ein Project Start-up Meeting statt, in dem Ziele, Inhalte und Struktur des Projekts erarbeitet werden. Anschließend finden wöchentliche Treffen des Teams sowie Milestone-Meetings mit dem Industriepartner statt. Abschließend werden dem Industriepartner am Ende des Semesters die erarbeiteten Ergebnisse präsentiert.

**Literatur**

Steinle, Claus; Bruch, Heike; Lawa, Dieter (Hrsg.), Projektmanagement, Instrument moderner Innovation, FAZ Verlag, Frankfurt a. M., 2001, ISBN 978-3929368277

Skripte werden beim Start-up Meeting ausgegeben.

**Lehrveranstaltung: Projektierung mobilhydraulischer Systeme [2113071]****Koordinatoren:** Gerhard Geerling**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach], SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (S. 160)[SP\_34\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

**Bedingungen**

Kenntnisse in der Fluidtechnik

**Lernziele**

In der Vorlesung soll die Auslegung fluidtechnischer Systeme mit besonderem Bezug zur Mobilhydraulik vermittelt werden:

- Marketing und Projektierung
- Wärmehaushalt
- Hydrospeicher
- Filtration

**Inhalt**

Einführung in die anwendungsorientierte Projektierung mobilhydraulischer Systeme anhand praxisrelevanter Applikationen.

**Lehrveranstaltung: Projektmanagement im Schienenfahrzeugbau [2115995]**

**Koordinatoren:** Peter Gratzfeld  
**Teil folgender Module:** SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 179)[SP\_50\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

- Prüfung: mündlich
- Dauer: 20 Minuten
- Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine

**Empfehlungen**

Keine

**Lernziele**

- Die Studierenden lernen die Grundlagen von Projektmanagement im Schienenfahrzeugbau kennen.
- Sie erkennen die Rolle des Projektleiters und des Projektkernteams.
- Sie verstehen die verschiedenen Projektphasen und kennen Prozesse und Tools.
- Sie verstehen den Governance Prozess.

**Inhalt**

- Projektmanagement-System (Projekt, Projektmanagement, Phasenmodell im Projektablauf, Haupt- und Nebenprozesse, Governance)
- Organisation (Aufbauorganisation im Unternehmen, Projektorganisation, Rollen im Projekt)
- Hauptprozesse (Projektstart, Projektplan, Terminplan, WBS, Risiko und Chancen Management, Änderungsmanagement, Projektabschluss)

**Medien**

Die in der Vorlesung gezeigten Folien stehen den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

**Literatur**

Eine Literaturliste steht den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

**Anmerkungen**

Keine.

## Lehrveranstaltung: Projektmanagement in globalen Produktentwicklungsstrukturen [2145182]

**Koordinatoren:** Peter Gutzmer

**Teil folgender Module:** SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (S. 160)[SP\_34\_mach], SP 32: Medizintechnik (S. 158)[SP\_32\_mach], SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 146)[SP\_23\_mach], SP 48: Verbrennungsmotoren (S. 176)[SP\_48\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 132)[SP\_10\_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach], SP 20: Integrierte Produktentwicklung (S. 143)[SP\_20\_mach], SP 37: Produktionsmanagement (S. 164)[SP\_37\_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 121)[SP\_02\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 156)[SP\_31\_mach], SP 51: Entwicklung innovativer Geräte (S. 180)[SP\_51\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 20 min

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

keine

### Lernziele

In erfolgreichen Unternehmen spielt das Management von Projekten eine entscheidende Rolle. Die Lehrveranstaltung vermittelt die Methoden des Projektmanagements anhand konkreter praxisnaher Beispiele. Prozesse der Produktentwicklung sowie dafür notwendige Organisationsstrukturen werden ebenso besprochen. Die Teilnehmern lernen somit, sich im Projektmanagement global agierender Unternehmen sicher zu bewegen.

### Inhalt

- Produktentwicklungsprozess,
- Koordination von Entwicklungsprozessen,
- Komplexitätsbeherrschung,
- Projektmanagement,
- Matrixorganisation,
- Planung / Lastenheft / Zielsystem,
- Wechselspiel von Entwicklung und Produktion

### Literatur

Vorlesungsumdruck

## Lehrveranstaltung: Prozessgestaltung und Arbeitswirtschaft [2110036]

**Koordinatoren:** Sascha Stowasser

**Teil folgender Module:** SP 03: Arbeitswissenschaft (S. 122)[SP\_03\_mach], SP 37: Produktionsmanagement (S. 164)[SP\_37\_mach], SP 29: Logistik und Materialflusslehre (S. 153)[SP\_29\_mach], SP 28: Lifecycle Engineering (S. 152)[SP\_28\_mach], SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung, Dauer: 30 Minuten  
(nur in Deutsch)

Hilfsmittel: keine

Die Möglichkeit zur nicht-akademischen Zertifizierung mit dem MTM-Grundschein ist gegeben.

### Bedingungen

- Kompaktveranstaltung (eine Woche ganztägig)
- Teilnehmerbeschränkung
- Voranmeldung im ifab-Sekretariat erforderlich
- Anwesenheitspflicht in gesamten Vorlesung

### Empfehlungen

- Arbeitswissenschaftliche Kenntnisse vorteilhaft

### Lernziele

- Befähigung der Studenten zur effektiven und effizienten Arbeitsablauf- und Arbeitsprozessgestaltung
- Ausbildung in arbeitswirtschaftlichen Methoden (MTM-Grundsystem, Prozessbausteine, Datenermittlung u.a.)
- Ausbildung in modernen Methoden und Prinzipien der Arbeitswirtschaft, des IE und von Produktionssystemen
- Die Studierende sind in der Lage Methoden zur Gestaltung von Arbeitsplätzen und -prozessen praktisch anzuwenden.
- Die Studierende sind in der Lage moderne Ansätze der Prozess- und Produktionsorganisation anzuwenden.

### Inhalt

1. Definition, Begriffe der Arbeitswirtschaft und des Prozessmanagements
2. Aufgabenfelder der Arbeitswirtschaft und des Industrial Engineering
3. Ansätze heutiger Produktionsorganisation (Ganzheitliche Produktionssysteme, geführte Gruppenarbeit u.a.)
4. Moderne Methoden und Prinzipien der Arbeitswirtschaft, des Industrial Engineering und von Produktionssystemen
5. Praxisbeispiele und –übungen zur Analyse und Gestaltung der Prozessgestaltung

### Medien

Powerpoint, Filme, Übungen

**Literatur****Lernmaterialien:**

Das Skript steht unter [https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto\\_rz-uka\\_cat\\_29099.html](https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto_rz-uka_cat_29099.html) zum Download zur Verfügung.

**Literatur:**

- BASZENSKI, Norbert: Methodensammlung zur Unternehmensprozessoptimierung. Köln: Wirtschaftsverlag Bachem, 3. Auflage 2008.
- BOKRANZ, Rainer; LANDAU, Kurt: Produktivitätsmanagement von Arbeitssystemen. Stuttgart: Schäffer Poeschel, 2006.
- Themenheft: Methodisches Produktivitätsmanagement: Umsetzung und Perspektiven. In: Zeitschrift angewandte Arbeitswissenschaft, Köln, 204(2010).
- NEUHAUS, Ralf: Produktionssysteme: Aufbau - Umsetzung - betriebliche Lösungen. Köln: Wirtschaftsverlag Bachem, 2008.
- ROTHER, Mike; SHOOK, John: Sehen lernen - mit Wertstromdesign die Wertschöpfung erhöhen und Verschwendung beseitigen. Aachen: Lean Management Institut, 2004.

Verwenden Sie die jeweils aktuellste Fassung.

**Lehrveranstaltung: Prozesssimulation in der Umformtechnik [2161501]****Koordinatoren:** Dirk Helm**Teil folgender Module:** SP 30: Mechanik und Angewandte Mathematik (S. 154)[SP\_30\_mach], SP 13: Festigkeitslehre/ Kontinuumsmechanik (S. 137)[SP\_13\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung (30 min)

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der Student kennt die wichtigsten Umformverfahren und deren technologischen Aspekte. Er erlernt die elementaren Grundlagen zur Modellierung und Simulation und die Kontinuumsmechanik und die Materialtheorie. Der Student kann Anfangs-Randwertaufgaben numerisch mit Hilfe der Methode der finiten Elemente lösen.

**Inhalt**

Die Vorlesung gibt auf der Basis der Kontinuumsmechanik, der Materialtheorie und der Numerik eine Einführung in die Simulation von Umformprozessen für metallische Werkstoffe

**Lehrveranstaltung: Prozesssimulation in der Zerspaltung [2149668]****Koordinatoren:** Andreas Zabel**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- ist fähig, die verschiedenen Methoden der Prozesssimulation in der Zerspaltung anzugeben und deren Funktionen zu erläutern
- kann die Methoden ihrer grundlegenden Funktionsweise nach klassifizieren und kennt sowohl ihre Potenziale als auch ihre Grenzen
- ist in der Lage basierend auf den kennengelernten Eigenschaften der verschiedenen Methoden eine geeignete Auswahl unter vorgegebenen Randbedingungen durchzuführen
- erkennt die Zusammenhänge der einzelnen Simulationsmethoden

**Inhalt**

Ziel der Vorlesung ist es, die unterschiedlichen Methoden und Möglichkeiten der Prozesssimulation in der Zerspaltung aufzuzeigen und zu vertiefen.

1. Die CAD-CAM-NC-Prozesskette
2. Informationstechnische und geometrische Grundlagen
3. Prozesstechnische Grundlagen
4. Simulationssystem für die 3-achsige Fräsbearbeitung
5. FE-Modellierung von Fräsprozessen
6. Simulation und Optimierung von Werkzeugmaschinen
7. Simulationssystem für die 5-achsige Fräsbearbeitung
8. Simulation der Prozessdynamik beim Fräsen
9. Anwendung der Simulationssysteme (1)
10. Anwendung der Simulationssysteme (2)
11. Visualisierungsmethoden
12. Zusammenfassung

**Medien**

Folien und Skript zur Veranstaltung Prozesssimulation in der Zerspaltung werden über ilias bereitgestellt.

**Literatur**

Vorlesungsskript

## Lehrveranstaltung: Pulvermetallurgische Hochleistungswerkstoffe [2126749]

**Koordinatoren:** Rainer Oberacker

**Teil folgender Module:** SP 43: Technische Keramik und Pulverwerkstoffe (S. 171)[SP\_43\_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 149)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 20-30min. mündlichen Prüfung zu einem vereinbarten Termin. Die Wiederholungsprüfung ist zu jedem vereinbarten Termin möglich.

### Bedingungen

Es werden Kenntnisse der allgemeinen Werkstoffkunde vorausgesetzt. Daher empfiehlt es sich, die grundlegenden Lehrveranstaltungen in Werkstoffkunde I und Werkstoffkunde II im Vorfeld zu besuchen.

### Lernziele

Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse zur pulvermetallurgischen Prozesstechnik. Sie können beurteilen, unter welchen Randbedingungen die Pulvermetallurgie gegenüber konkurrierenden Verfahren Vorteile bietet. Sie kennen Herstellungsweg, Eigenschaftsspektrum und Anwendungsgebiete wichtiger PM-Werkstoffgruppen.

### Inhalt

Die Vorlesung behandelt die Herstellung, den Aufbau, die Eigenschaften und die Anwendungsgebiete für pulvermetallurgisch hergestellte Struktur- und Funktionswerkstoffe aus folgenden Werkstoffgruppen: PM-Schnellarbeitsstähle, Hartmetalle, Dispersionsverfestigte PM-Werkstoffe, Metallmatrix-Verbundwerkstoffe auf PM-Basis, PM-Sonderwerkstoffe, PM-Weichmagnete, PM-Hartmagnete.

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

W. Schatt ; K.-P. Wieters ; B. Kieback. „Pulvermetallurgie: Technologien und Werkstoffe“, Springer, 2007

R.M. German. “Powder metallurgy and particulate materials processing. Metal Powder Industries Federation, 2005

F. Thümmel, R. Oberacker. “Introduction to Powder Metallurgy”, Institute of Materials, 1993

**Lehrveranstaltung: Qualitätsmanagement [2149667]****Koordinatoren:** Gisela Lanza**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach], SP 51: Entwicklung innovativer Geräte (S. 180)[SP\_51\_mach], SP 44: Technische Logistik (S. 172)[SP\_44\_mach], SP 37: Produktionsmanagement (S. 164)[SP\_37\_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 177)[SP\_49\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 132)[SP\_10\_mach], SP 20: Integrierte Produktentwicklung (S. 143)[SP\_20\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Maschinenbau: Mündliche Prüfung, Erasmus und Wirtschaftsingenieurwesen schriftliche Prüfung

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/Die Studierende

- verfügt über Kenntnis der vorgestellten Inhalte,
- versteht die in der Vorlesung vermittelten Qualitätsphilosophien,
- kann die in der Vorlesung erlernten Werkzeuge und Methoden des QM auf neue Problemstellungen aus dem Kontext der Vorlesung anwenden,
- ist in der Lage, die Eignung der erlernten Methoden, Verfahren und Techniken für eine bestimmte Problemstellung zu analysieren und zu beurteilen.

**Inhalt**

Auf Basis der Qualitätsphilosophien Total Quality Management (TQM) und Six-Sigma wird in der Vorlesung speziell auf die Bedürfnisse eines modernen Qualitätsmanagements eingegangen. In diesem Rahmen werden intensiv der Prozessgedanke in einer modernen Unternehmung und die prozessspezifischen Einsatzgebiete von Qualitätssicherungsmöglichkeiten vorgestellt. Präventive sowie nicht-präventive Qualitätsmanagementmethoden, die heute in der betrieblichen Praxis Stand der Technik sind, sind neben Fertigungsmesstechnik, statistischer Methoden und servicebezogenem Qualitätsmanagement Inhalt der Vorlesung. Abgerundet werden die Inhalte durch die Vorstellung von Zertifizierungsmöglichkeiten und rechtlichen Aspekten im Qualitätsbereich.

Inhaltliche Schwerpunkte der Vorlesung:

1. Der Begriff "Qualität"
2. Total Quality Management (TQM) und Six-Sigma
3. Universelle Methoden und Werkzeuge
4. QM in frühen Produktphasen - Produktdefinition
5. QM in Produktentwicklung und Beschaffung
6. QM in der Produktion - Fertigungsmesstechnik
7. QM in der Produktion - Statistische Methoden
8. QM im Service
9. Qualitätsmanagementsysteme
10. Rechtliche Aspekte im QM

**Literatur**

Vorlesungsskript

## Lehrveranstaltung: Quantitatives Risikomanagement von Logistiksystemen [2118090]

**Koordinatoren:** Andreas Cardeneo

**Teil folgender Module:** SP 28: Lifecycle Engineering (S. 152)[SP\_28\_mach], SP 29: Logistik und Materialflusslehre (S. 153)[SP\_29\_mach], SP 19: Informationstechnik für Logistiksysteme (S. 142)[SP\_19\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
6	3	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

voraussichtlich mündlich, Dauer 20 Minuten, jeweils zu Beginn und am Ende der vorlesungsfreien Zeit

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Empfehlenswert sind Grundkenntnisse in Operations Research, Statistik und Logistik.

### Lernziele

Der Student kennt mathematische Modelle und Methode mit denen die unterschiedlichsten Risikoarten beherrscht werden können.

### Inhalt

Die Planung und der Betrieb von Logistiksystemen sind in großem Maße mit Unsicherheit verbunden: Sei es die unbekannte Nachfrage, schwankende Transportzeiten, unerwartete Verzögerungen, ungleichmäßige Produktionsausbeute oder volatile Wechselkurse: Mengen, Zeitpunkte, Qualitäten und Preise sind unsichere Größen. Es ist daher notwendig sich mit den aus dieser Unsicherheit ergebenden Folgen zu befassen um insbesondere negative Auswirkungen zu beherrschen. Dies ist Aufgabe des Risikomanagements der Logistik und Gegenstand dieser Vorlesung.

Dass Logistiksysteme effizient betrieben werden müssen ist selbstverständlich. Doch sie müssen auch zuverlässig funktionieren. In dieser Vorlesung befassen wir uns mit mathematischen Modellen und Methoden mit denen die unterschiedlichsten Risikoarten beherrscht werden können. Dazu gehören u.a. die Risikoanalyse, robuste Standortplanung, robuste Transportnetzwerke, Multi-Sourcing-Strategien, Kapazitätsoptionen, Infrastrukturschutz und die flexible Produktionsplanung. In den Übungen werden die Themen der Vorlesung ergänzt und vertieft. Beispielsweise werden Optimierungsmodelle zur robusten Standortplanung oder Transportnetzwerkplanung implementiert

### Medien

Präsentationen, Tafelanschrieb

### Literatur

im ILIAS-System unter [https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto\\_rz-uka\\_crs\\_7817.html](https://ilias.rz.uni-karlsruhe.de/goto_rz-uka_crs_7817.html)

### Anmerkungen

keine

**Lehrveranstaltung: Rastersondenmethoden [2142860]****Koordinatoren:** Hendrik Hölscher, Martin Dienwiebel, Stefan Walheim**Teil folgender Module:** SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 159)[SP\_33\_mach], SP 47: Tribologie (S. 175)[SP\_47\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

80% Anwesenheit, mündliche Prüfung

**Bedingungen**

Physikalische Grundlagen

Mathematische Grundlagen

**Lernziele**

Einführung in die wesentlichen Messprinzipien der Raster-Sonden-Methoden für die Analyse der physikalischen und chemischen Eigenschaften von Oberflächen.

**Inhalt**

- 1) Einführung in die Nanotechnologie
- 2) Historie der Rastersondenmethoden
- 3) Rastertunnelmikroskopie (STM)
- 4) Rasterkraftmikroskopie (AFM)
- 5) Dynamische Messmoden (DFM, ncAFM, MFM, KPFM, ...)
- 6) Reibungskraftmikroskopie & Nanotribologie
- 7) Nanolithographie
- 8) andere Rastersondentechniken

**Literatur**

Tafelbilder, Folien, Skript

**Lehrveranstaltung: Reaktorauslegung und Sicherheitsbewertung mit Hilfe moderner Auslegungswerkzeuge [2189410]****Koordinatoren:** Maria Avramova**Teil folgender Module:** SP 53: Fusionstechnologie (S. [181](#))[SP\_53\_mach], SP 21: Kerntechnik (S. [144](#))[SP\_21\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	en

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

## Lehrveranstaltung: **Reaktorsicherheit: Sicherheitsbewertung von Kernkraftwerken [2190464]**

**Koordinatoren:** VictorHugo Sánchez-Espinoza  
**Teil folgender Module:** SP 21: Kerntechnik (S. 144)[SP\_21\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Die Vorlesung richtet sich an Studenten der Ingenieurwissenschaften und Physik nach dem Vordiplom. Sie ergänzt sich mit den Vorlesungen Neutronenphysik für Fusions- und Spaltungsreaktoren und Kernkraftwerkstechnik. Ziel ist es, die Prinzipien der Reaktorsicherheit, die Methoden zur Sicherheitsbewertung von Reaktorsystemen sowie die Sicherheitssysteme von Kernkraftwerken näher zu erläutern. Die mathematisch-physikalischen Grundlagen rechnergestützter Simulationen werden erläutert und ausgewählte Anwendung gezeigt.

### Inhalt

Gefährdungspotential von Kernkraftwerken und Atomrechtliches Regelwerk

Begriffe und Prinzipien der Reaktorsicherheit und deren Umsetzung in einem Kernkraftwerk

Ziele und Methoden von Sicherheitsbewertungen von Kernkraftwerken

Grundlagen der Reaktordynamik und des Regelverhalten von Kernkraftwerken

Sicherheitsbewertung von Druckwasserreaktoren mit numerischen Simulationsprogrammen

Sicherheitsbewertung von Siedewasserreaktoren mit fortschrittlichen Simulationsprogrammen

### Literatur

Vorlesungsmanuskript

**Lehrveranstaltung: Rechnergestützte Dynamik [2162246]****Koordinatoren:** Carsten Proppe**Teil folgender Module:** SP 06: Computational Mechanics (S. 126)[SP\_06\_mach], SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 134)[SP\_11\_mach], SP 14: Fluid-Festkörper-Wechselwirkung (S. 138)[SP\_14\_mach], SP 30: Mechanik und Angewandte Mathematik (S. 154)[SP\_30\_mach], SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 129)[SP\_08\_mach], SP 42: Technische Akustik (S. 170)[SP\_42\_mach], SP 13: Festigkeitslehre/ Kontinuumsmechanik (S. 137)[SP\_13\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle**

mündlich, Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Die Vorlesung vermittelt die Fähigkeit, selbständig strukturdynamische Probleme numerisch zu lösen. Hierzu werden Schwingungsdifferentialgleichungen von Strukturelementen hergeleitet und numerische Verfahren zu ihrer Lösung entwickelt.

**Inhalt**

1. Grundlagen der Elastokinetik (Verschiebungsdifferentialgleichung, Prinzipie von Hamilton und Hellinger-Reissner)
2. Schwingungsdifferentialgleichungen für Strukturelemente (Stäbe, Platten)
3. Numerische Lösung der Bewegungsgleichungen
4. Numerische Algorithmen
5. Stabilitätsanalysen

**Literatur**

1. Ein Vorlesungsskript wird bereitgestellt!
2. M. Géradin, B. Rixen: Mechanical Vibrations, Wiley, Chichester, 1997

**Anmerkungen**

Die Vorlesung wird alle zwei Jahre (in geraden Jahren) angeboten.

## Lehrveranstaltung: Rechnergestützte Fahrzeugdynamik [2162256]

**Koordinatoren:** Carsten Proppe  
**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach], SP 30: Mechanik und Angewandte Mathematik (S. 154)[SP\_30\_mach], SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 134)[SP\_11\_mach], SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. 145)[SP\_22\_mach], SP 06: Computational Mechanics (S. 126)[SP\_06\_mach], SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 129)[SP\_08\_mach], SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 179)[SP\_50\_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 161)[SP\_35\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich, Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

keine

### Empfehlungen

keine

### Lernziele

Das Ziel der Vorlesung ist es, eine Einführung in die rechnergestützte Modellbildung und Simulation des Systems Fahrzeug-Fahrweg zu geben. Dabei wird ein methodenorientierter Ansatz gewählt, bei dem nicht nach einzelnen Fahrzeugarten differenziert wird, sondern eine gemeinsame Behandlung der Modellbildung und Simulation unter systemtheoretischer Betrachtungsweise angestrebt wird. Die Grundlage hierfür ist die Modularisierung der Fahrzeugteilsysteme mit standardisierten Schnittstellen. \par Im ersten Teil der Vorlesung wird das Fahrzeugmodell mit Hilfe von Modellen für Trag- und Führsysteme entwickelt und durch das Fahrwegmodell ergänzt. Im Mittelpunkt des zweiten Teils der Vorlesung stehen Berechnungsmethoden für lineare und nichtlineare Fahrzeugsysteme. Im dritten Teil werden Beurteilungskriterien für Fahrstabilität, Fahrsicherheit und Fahrkomfort vorgestellt. Als Software zur Simulation von Mehrkörpersystemen wird während der Vorlesung das Programm Simpack eingesetzt.

### Inhalt

1. Einleitung
2. Modelle für Trag- und Führsysteme
3. Kontaktkräfte zwischen Rad und Fahrweg
4. Fahrwegsanregungen
5. Gesamtfahrzeugmodelle
6. Berechnungsmethoden
7. Beurteilungskriterien

### Literatur

1. K. Popp, W. Schiehlen: Fahrzeugdynamik, B. G. Teubner, Stuttgart, 1993
2. H.-P. Willumeit: Modelle und Modellierungsverfahren in der Fahrzeugdynamik, B. G. Teubner, Stuttgart, 1998
3. H. B. Pacejka: Tyre and Vehicle Dynamics. Butterworth Heinemann, Oxford, 2002
4. K. Knothe, S. Stichel: Schienenfahrzeugdynamik, Springer, Berlin, 2003

### Anmerkungen

Die Veranstaltung findet alle zwei Jahre (in ungeraden Jahren) statt.

## Lehrveranstaltung: Rechnergestützte Mehrkörperdynamik [2162216]

**Koordinatoren:** Wolfgang Seemann

**Teil folgender Module:** SP 40: Robotik (S. 167)[SP\_40\_mach], SP 30: Mechanik und Angewandte Mathematik (S. 154)[SP\_30\_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 119)[SP\_01\_mach], SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 134)[SP\_11\_mach], SP 06: Computational Mechanics (S. 126)[SP\_06\_mach], SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 129)[SP\_08\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung als Wahlfach oder Teil eines Schwerpunktes

### Bedingungen

Kenntnisse in TM III, TM IV

### Lernziele

Ziel der Vorlesung ist, es mit Hilfe von Computerprogrammen die räumliche Bewegung eines Körpers und von Mehrkörpersystemen zu verstehen. Durch Verlagerung der rechenintensiven Schritte bei der Beschreibung der Kinematik und der Herleitung der Bewegungsgleichungen auf den Rechner, wird es möglich, sich auf die 'dahintersteckende Mechanik' zu konzentrieren. Am Ende der Vorlesung sollte verstanden werden, welche Prinzipien bei kommerziellen Computerprogrammen die Grundlage zur Herleitung der Gleichungen und der numerischen Integration der Bewegungsgleichungen sind.

### Inhalt

Beschreibung der Orientierung eines starren Körpers, Winkelgeschwindigkeit, Winkelbeschleunigung, Ableitung in verschiedenen Koordinatensystemen, Ableitungen von Vektoren, holonome und nichtholonome Zwangsbedingungen, Herleitung von Bewegungsgleichungen mit dem Prinzip von d'Alembert, dem Prinzip der virtuellen Leistung, den Lagrange Gleichungen und mit den Kaneschen Gleichungen. Struktur der Bewegungsgleichungen, Grundlagen der numerischen Integration.

### Medien

Folgende Programme werden eingesetzt: AUTOLEV, MATLAB, MATHEMATICA/MAPLE

### Literatur

Kane, T.: Dynamics, Theory and Applications, McGrawHill, 1985  
AUTOLEV: User Manual

**Lehrveranstaltung: Rechnerintegrierte Planung neuer Produkte [2122387]**

**Koordinatoren:** Roland Kläger  
**Teil folgender Module:** SP 28: Lifecycle Engineering (S. 152)[SP\_28\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich  
 Dauer:  
 30 Minuten

Hilfsmittel: keine Hilfsmittel erlaubt

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden haben ein Grundverständnis der Zusammenhänge, Vorgänge und Strukturelemente von Standardabläufen im Produktplanungsbereich erworben und sind in der Lage, diese als Handlungsleitfaden bei der Planung neuer Produkte einzusetzen.

Sie haben Kenntnisse über Anforderungen und Möglichkeiten der Rechnerunterstützung im Produktinnovationsprozess und können die richtigen Methoden und Werkzeuge für die effiziente und sinnvolle Unterstützung eines spezifischen Anwendungsfalles auswählen.

Die Studierenden sind mit den Elementen und Methoden des rechnerunterstützten Ideen- und Innovationsmanagements vertraut und kennen die Möglichkeiten der simultanen Unterstützung des Produktplanungsprozesses durch entwicklungsbegleitend einsetzbare Rapid Prototyping Systeme.

**Inhalt**

In der Vorlesung wird verdeutlicht, dass die Steigerung der Kreativität und Innovationsstärke bei der Planung und Entwicklung neuer Produkte unter anderem durch einen verstärkten Rechneinsatz für alle Unternehmen zu einer der entscheidenden Einflussgrößen für die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie im globalen Wettbewerb geworden ist. Vor diesem Hintergrund werden die Erfolgsfaktoren bei der Produktplanung diskutiert, und im Zusammenhang mit der Planung neuer Produkte auf Basis des Systems Engineerings ein Produktinnovationsprozess vorgestellt. Im Folgenden wird die methodische Unterstützung dieses Prozesses unter anderem durch Innovationsmanagement, Ideenmanagement, Problemlösung und Kreativität sowie Rapid Prototyping ausführlich behandelt.

**Literatur**

Die Folien der Vorlesung werden Vorlesungsbegleitend ausgegeben.

**Lehrveranstaltung: Rechnerunterstützte Mechanik I [2161250]****Koordinatoren:** Thomas Böhlke, Tom-Alexander Langhoff**Teil folgender Module:** SP 07: Dimensionierung und Validierung mechanischer Konstruktionen (S. 128)[SP\_07\_mach], SP 30: Mechanik und Angewandte Mathematik (S. 154)[SP\_30\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach], SP 14: Fluid-Festkörper-Wechselwirkung (S. 138)[SP\_14\_mach], SP 06: Computational Mechanics (S. 126)[SP\_06\_mach], SP 13: Festigkeitslehre/ Kontinuumsmechanik (S. 137)[SP\_13\_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 161)[SP\_35\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

"Mathematische Methoden der Festigkeitslehre" und "Einführung in die Finite Elemente Methode"

**Lernziele**

Die Studierenden kennen die Prinzipien und die Theorie der linearen Finite-Element-Methode. Sie beherrschen die grundlegende Anwendungen der Finite-Element-Methode in der Festkörpermechanik und können die Formulierung sowie die numerische Lösung linearer zweidimensionaler Probleme angeben.

**Inhalt**

- Numerische Lösung linearer Gleichungssysteme
- Grundlagen und Randwertproblem der linearen Elastizitätstheorie
- Lösungsmethoden für das Randwertproblem der linearen Elastizitätstheorie
- Matrixverschiebungsmethode
- Variationsprinzipien der linearen Elastizitätstheorie
- Finite-Element-Technologie für lineare statische Probleme

**Literatur**

Simó, J.C.; Hughes, T.J.R.: Computational Inelasticity. Springer 1998.

Haupt, P.: Continuum Mechanics and Theory of Materials. Springer 2002.

Belytschko, T.; Liu, W.K.; Moran, B.: Nonlinear FE for Continua and Structures. JWS 2000.

W. S. Slaughter: The linearized theory of elasticity. Birkhäuser, 2002.

J. Betten: Finite Elemente für Ingenieure 2, Springer, 2004.

## Lehrveranstaltung: Rechnerunterstützte Mechanik II [2162296]

**Koordinatoren:** Thomas Böhlke, Tom-Alexander Langhoff  
**Teil folgender Module:** SP 07: Dimensionierung und Validierung mechanischer Konstruktionen (S. 128)[SP\_07\_mach], SP 30: Mechanik und Angewandte Mathematik (S. 154)[SP\_30\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach], SP 14: Fluid-Festkörper-Wechselwirkung (S. 138)[SP\_14\_mach], SP 06: Computational Mechanics (S. 126)[SP\_06\_mach], SP 13: Festigkeitslehre/ Kontinuumsmechanik (S. 137)[SP\_13\_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 161)[SP\_35\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung

### Bedingungen

Erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung Rechnerunterstützte Mechanik I

### Lernziele

Die Studierenden können die theoretischen Grundlagen des inelastischen mechanischen Materialverhaltens sicher anwenden und beherrschen dessen numerische Implementierung. Die Studierenden können für zweidimensionale nichtlineare Probleme der Festkörpermechanik die schwache Formulierung ableiten und die numerische Lösung der diskretisierten Gleichungen mittels der Finite-Element-Methode umsetzen. Sie kennen die Grundzüge der Numerik nichtlinearer Gleichungssysteme, Kinematik und Bilanzgleichungen der nichtlinearen Festkörpermechanik, der finiten Elastizität und infinitesimalen Plastizität, der linearen und nichtlinearen Thermoelastizität..

### Inhalt

- Überblick über quasistatische nichtlineare Phänomene
- Numerik nichtlinearer Gleichungssysteme
- Kinematik
- Bilanzgleichungen der geometrisch nichtlinearen Festkörpermechanik
- Finite Elastizität
- Infinitesimale Plasizität
- Lineare und geometrisch nichtlineare Thermoelastizität

### Literatur

Simó, J.C.; Hughes, T.J.R.: Computational Inelasticity. Springer 1998. Haupt, P.: Continuum Mechanics and Theory of Materials. Springer 2002. Belytschko, T.; Liu, W.K.; Moran, B.: Nonlinear FE for Continua and Structures. JWS 2000.

## Lehrveranstaltung: Reduktionsmethoden für die Modellierung und Simulation von Verbrennungsprozessen [2166543]

**Koordinatoren:** Viatcheslav Bykov, Ulrich Maas

**Teil folgender Module:** SP 27: Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik (S. 151)[SP\_27\_mach], SP 45: Technische Thermodynamik (S. 173)[SP\_45\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündlich

Dauer: 30 Min.

### Bedingungen

Keine

### Empfehlungen

Keine

### Lernziele

Das Ziel der Vorlesung ist die Einführung in die grundlegenden mathematischen Konzepte zur Modellreduktion für reaktive Strömungen. Ferner werden Methoden zur Analyse der Eigenschaften von Modellen der chemischen Kinetik angesprochen, die eine Reduktion der Dimension des Systems ermöglichen.

### Inhalt

Grundlagen der mathematischen Methoden und der Analyse von kinetischen Modellen

Methodik der Modellreduktion und deren Implementierung

Beschreibung unterschiedlicher Verbrennungsregime (Selbstzündung, stationäre Flammen, Flammenlöschung) anhand vereinfachter und idealisierter Modelle

Beispiele zu den Reduktionsmethoden

### Literatur

Vorlesungsmitschrieb

N. Peters, B. Rogg: Reduced kinetic mechanisms for application in combustion systems, Lecture notes in physics, 15, Springer Verlag, 1993

## Lehrveranstaltung: Replikationsverfahren in der Mikrotechnik [2143893]

**Koordinatoren:** Matthias Worgull  
**Teil folgender Module:** SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 159)[SP\_33\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung (30 Minuten)

### Bedingungen

Vordiplom bzw. Bachelorabschluss mach/wing erforderlich.

### Empfehlungen

Vorteilhaft sind Grundkenntnisse der Mikrosystemtechnik, jedoch nicht Voraussetzung

### Lernziele

Den Studenten soll mit der Vorlesung ein Überblick über die Replikationstechniken der Mikrosystemtechnik vermittelt werden. Neben den theoretischen Grundlagen der angewandten Replikationsverfahren in Industrie und Wissenschaft bilden weitere Schwerpunkte die Charakterisierung der Replikationsmaterialien und die Prozesssimulation am Beispiel des Heißprägens. Die Studenten sollen durch die Vorlesung ein Verständnis aufbauen, um zu beurteilen, mit welchem Verfahren und mit welchen Materialien sich ein gewünschtes Design replizieren lässt. Die Vorlesung soll die Möglichkeiten und die derzeitigen Grenzen der Replikationstechniken vor Augen führen und die aktuellen Forschungsthemen im Bereich der Replikationstechnologie verdeutlichen. Damit nicht nur theoretische Aspekte angesprochen werden, sollen die vermittelten Kenntnisse im Rahmen von kleinen Exkursionen vertieft werden. Geplant sind Besuche ausgewählter Labors einzelner Institute des Forschungszentrums Karlsruhe.

### Inhalt

#### Replikation - Einführung und Überblick

- Ziel der Einführung ist das Aufzeigen der Vielfältigkeit des Themas und der Bedeutung der Thematik in der ingenieurtechnischen Praxis.
- Kurzer Abriss über die Historie der Replikationstechniken. Die wichtigsten Meilensteine in der Geschichte der Replikationstechniken werden anschaulich unter dem Aspekt der Größe der replizierten Strukturen vorgestellt.
- Replikationstechniken stehen in Wechselwirkung mit dem umzuformenden Material und dem Werkzeugdesign. Daher können die im Rahmen der Vorlesung präsentierten Replikationsverfahren nicht unabhängig betrachtet werden, sondern es muss auch ein Verständnis zum Materialverhalten von Kunststoffen und zum Werkzeugdesign aufgebaut werden. Daher werden in der Vorlesung auch die Aspekte Materialverhalten und Werkzeugdesign behandelt.
- Eine kurze, prägnante Vorstellung der einzelner Verfahren und Materialien rundet die Einführung ab und gibt den Studenten einen ersten Überblick über den Inhalt der Vorlesung.

#### Kunststoffe – Eigenschaften und theoretische Beschreibung

- Klassifizierung von Polymeren für die Replikation
- Mechanisches / Thermisches Verhalten
- Rheologie von Kunststoffschmelzen
- Messverfahren zur Charakterisierung von Polymeren
- Theoretische Beschreibung des Materialverhaltens

#### Mikrostrukturierte Abformwerkzeuge

- Anforderungen an mikrostrukturierte Werkzeuge

- Herstellungsverfahren
- Galvanisieren von Formeinsätzen
- Formeinsatzmaterialien und Beschichtungen
- Design mikrostrukturierter Werkzeuge

### **Replikationsverfahren - Prozess und Technologie**

- Überblick und Charakteristik der einzelnen Verfahren
- Mikrospritzgießen
- Spritzprägen
- Reaktions-Spritzgießen
- Thermoformen
- Mikroheißprägen / Nanoimprint
- Vergleichende Gegenüberstellung der Replikationsverfahren

### **Charakterisierung replizierter Bauteile**

- Qualitätskriterien
- Maßhaltigkeit
- Oberflächenqualität
- Klassifizierung von Schadensfällen

### **Simulation eines Replikationsprozesses am Beispiel des Mikroheißprägens**

- Prozessbeschreibung durch ein einfaches analytisches Modell
- Vom analytischen Modell zum komplexen FEM-Modell
- Simulation eines Heißprägezyklusses
- Aufheizvorgang / Wärmeleitung, Wärmeübergang und Konvektion
- Umformen durch zweistufiges Prägen
- Kühlen des umgeformten Bauteils
- Entformen des erstarrten Bauteils
- Ausgewählte Simulationsergebnisse und deren Interpretation

### **Einblick in aktuelle Forschungsthemen auf dem Gebiet der Mikroreplikation**

- Exkursion Campus Nord

### **Medien**

Ausdruck der Vorlesungsfolien, ggf. weiterführende Artikel

**Lehrveranstaltung: Robotik I [24152]****Koordinatoren:** Rüdiger Dillmann, Kai Welke, Dillmann, Welker, Do**Teil folgender Module:** SP 40: Robotik (S. 167)[SP\_40\_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 130)[SP\_09\_mach], SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. 145)[SP\_22\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 156)[SP\_31\_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 119)[SP\_01\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Wintersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Robotik II [24712]****Koordinatoren:** Rüdiger Dillmann, Sven Schmidt-Rohr, Dillmann, Gindele, Schmidt-Rohr**Teil folgender Module:** SP 40: Robotik (S. 167)[SP\_40\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Robotik III [24635]**

**Koordinatoren:** Mehri Azad, Rüdiger Dillmann, Alexander Kasper, Dillmann, Kasper, Azad  
**Teil folgender Module:** SP 40: Robotik (S. 167)[SP\_40\_mach], SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. 145)[SP\_22\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Robotik in der Medizin [24681]**

**Koordinatoren:** Jörg Raczkowski, Raczkowski  
**Teil folgender Module:** SP 32: Medizintechnik (S. 158)[SP\_32\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Rückbau kerntechnischer Anlagen I [19435]****Koordinatoren:** Sascha Gentes**Teil folgender Module:** SP 21: Kerntechnik (S. 144)[SP\_21\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Schadenskunde [2173562]****Koordinatoren:** Katja Poser**Teil folgender Module:** SP 07: Dimensionierung und Validierung mechanischer Konstruktionen (S. 128)[SP\_07\_mach], SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 146)[SP\_23\_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 149)[SP\_26\_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 174)[SP\_46\_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 121)[SP\_02\_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 177)[SP\_49\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 20 - 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Grundkenntnisse Werkstoffkunde (z.B. durch die Vorlesung Werkstoffkunde I und II)

**Lernziele**

Die Studierenden können Schadenfälle bewerten und Schadensfalluntersuchungen durchführen. Sie besitzen Kenntnisse der dafür notwendigen Untersuchungsmethoden und sind in der Lage Versagensbetrachtungen unter Berücksichtigung der Beanspruchung und des Werkstoffwiderstand anzustellen. Darüberhinaus können die Studierenden die wichtigsten Versagensarten, Schadensbilder beschreiben und diskutieren.

**Inhalt**

Ziel, Ablauf und Inhalt von Schadensanalysen

Untersuchungsmethoden

Schadensarten

Schäden durch mechanische Beanspruchung

Versagen durch Korrosion in Elektrolyten

Versagen durch thermische Beanspruchung

Versagen durch tribologische Beanspruchung

Grundzüge der Versagensbetrachtung

**Literatur**

Literaturliste, spezielle Unterlagen und ein Teilmanuskript werden in der Vorlesung ausgegeben

**Lehrveranstaltung: Schienenfahrzeugtechnik [2115996]**

**Koordinatoren:** Peter Gratzfeld  
**Teil folgender Module:** SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 179)[SP\_50\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

- Prüfung: mündlich
- Dauer: 20 Minuten
- Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

- Die Studierenden lernen die Vor- und Nachteile der verschiedenen Antriebsarten kennen und entscheiden, was für welchen Anwendungsfall am besten geeignet ist.
- Sie verstehen die Bremstechnik mit ihren fahrzeugseitigen und betrieblichen Aspekten und beurteilen die Tauglichkeit verschiedener Bremssysteme.
- Sie verstehen die Grundzüge der Lauftechnik und ihre Umsetzung in Laufwerke.
- Aus den Anforderungen an moderne Schienenfahrzeuge analysieren und definieren sie geeignete Fahrzeugkonzepte.

**Inhalt**

- Hauptsysteme von Schienenfahrzeugen
- Elektrische und nichtelektrische Antriebe
- Bremstechnik
- Lauftechnik
- Ausgeführte Schienenfahrzeugkonzepte im Nah- und Fernverkehr

**Medien**

Die in der Vorlesung gezeigten Folien stehen den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

**Literatur**

Eine Literaturliste steht den Studierenden auf der Ilias-Plattform zum Download zur Verfügung.

**Anmerkungen**

Keine.

**Lehrveranstaltung: Schnelle Reaktoren [2189520]****Koordinatoren:** Kostadin Ivanov**Teil folgender Module:** SP 53: Fusionstechnologie (S. [181](#))[SP\_53\_mach], SP 21: Kerntechnik (S. [144](#))[SP\_21\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Schweißtechnik I [2173565]****Koordinatoren:** Bernhard Spies**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach], SP 25: Leichtbau  
(S. 148)[SP\_25\_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik  
(S. 149)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 Minuten (Schweißtechnik I+II)

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Grundlagen der Werkstoffkunde (Eisen und NE-Legierungen), der Elektrotechnik, der Produktions-/Fertigungstechnologien

**Lernziele**

Kennen und Beherrschen der wichtigsten Schweißverfahren und deren Einsatz/Anwendung in Industrie und Handwerk.

Kennen, Verstehen und Beherrschen der Probleme bei Anwendung der verschiedenen Schweißtechnologien in Bezug auf Konstruktion, Werkstoff und Fertigung.

Einordnung und Bedeutung der Schweißtechnik im Rahmen der Fügetechnik (Vorteile/Nachteile, Alternativen).

**Inhalt**

Definition, Anwendung und Abgrenzung: Schweißen, Schweißverfahren, alternative Fügeverfahren.

Geschichte der Schweißtechnik

Energiequellen der Schweißverfahren

Übersicht: Schmelzschweiß- und Pressschweißverfahren.

Nahtvorbereitung / Nahtformen

Schweißpositionen

Schweißbarkeit

Gasschmelzschweißen, Thermisches Trennen

Lichtbogenhandschweißen

Unterpulverschweißen Kennlinien: Lichtbogen/Stromquellen

Metallschutzgasschweißen

**Literatur**

Ruge: Handbuch der Schweißtechnik, Springer-Verlag, 1985

Dilthey: Schweißtechnische Fertigungsverfahren I, Augustinus, Aachen, 1991

Fachbände des Deutschen Verlags für Schweißtechnik

**Lehrveranstaltung: Schweißtechnik II [2174570]****Koordinatoren:** Bernhard Spies**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach], SP 25: Leichtbau  
(S. 148)[SP\_25\_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik  
(S. 149)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	1	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 Minuten (Schweißtechnik I+II)

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Vorlesung Schweißtechnik I. Grundlagen der Werkstoffkunde (Eisen und NE-Legierungen), der Elektrotechnik, der Produktions-/Fertigungstechnologien.

**Lernziele**

Kennen, Verstehen und Beherrschen der Probleme, die beim Einsatz der verschiedenen Schweißverfahren in Bezug auf Konstruktion, Werkstoff und Fertigung auftreten.

Erweiterung und Vertiefung der Kenntnisse zu Schweißtechnik I

Vertiefung der Kenntnisse zum Werkstoffverhalten beim Schweißen  
Verhalten und Auslegung von Schweißkonstruktionen  
Qualitätssicherung beim Schweißen**Inhalt**Engspaltschweißen WIG-Schweißen  
Plasma-Schweißen  
Elektronenstrahlschweißen  
LaserschweißenWiderstandspunktschweißen / Buckelschweißen  
Wärmeführung beim SchweißenSchweißen niedriglegierter Stähle / ZTU Schaubilder.  
Schweißen hochlegierter Stähle / Austenite / Schaefflerdiagramm  
Tieftemperatur-Stähle  
Schweißen an GusseisenWärmebehandlungen beim Schweißen  
Schweißen von Aluminium  
Schweißzugspannungen  
Prüf- und Testverfahren Auslegung von Schweißkonstruktionen**Literatur**

Ruge: Handbuch der Schweißtechnik, Springer-Verlag, 1985

Dilthey: Schweißtechnische Fertigungsverfahren II, Augustinus, Aachen, 1991

## Lehrveranstaltung: Schwingfestigkeit metallischer Werkstoffe [2173585]

**Koordinatoren:** Karl-Heinz Lang  
**Teil folgender Module:** SP 07: Dimensionierung und Validierung mechanischer Konstruktionen (S. 128)[SP\_07\_mach], SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 146)[SP\_23\_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 149)[SP\_26\_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 174)[SP\_46\_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 177)[SP\_49\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich  
 Dauer: 30 Minuten  
 Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

keine, Grundkenntnisse in Werkstoffkunde sind hilfreich

### Lernziele

Die Vorlesung gibt einen Überblick über das Verformungs- und Versagensverhalten metallischer Werkstoffe bei zyklischer Beanspruchung. Angesprochen werden sowohl die grundlegenden mikrostrukturellen Vorgänge als auch die Entwicklung makroskopischer Schädigungen. Erläutert werden darüber hinaus die Vorgehensweisen zur Bewertung von einstufigen und stochastischen zyklischen Beanspruchungen. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, mögliche Schädigungen durch zyklische Beanspruchungen zu erkennen und das Schwingfestigkeitsverhalten zyklisch beanspruchter Bauteile sowohl qualitativ als auch quantitativ zu bewerten.

### Inhalt

Einleitung: einige „interessante“ Schadenfälle  
 Prüfeinrichtungen  
 Zyklisches Spannung-Dehnung-Verhalten  
 Rissbildung  
 Lebensdauer bei zyklischer Beanspruchung  
 Kerbermüdung  
 Betriebsfestigkeit

### Literatur

Ein Manuskript, das auch aktuelle Literaturhinweise enthält, wird in der Vorlesung verteilt.

**Lehrveranstaltung: Schwingungstechnisches Praktikum [2161241]****Koordinatoren:** Hartmut Hetzler, Alexander Fidlin**Teil folgender Module:** SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 129)[SP\_08\_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 130)[SP\_09\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 161)[SP\_35\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	3	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Kolloquium zu jedem Versuch.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Technische Schwingungslehre, Mathematische Methoden der Schwingungslehre, Stabilitätstheorie, Nichtlineare Schwingungen

**Lernziele**

- \* Einführung in gebräuchliche Meßprinzipie für mechanische Schwingungen
- \* Kennenlernen ausgewählter Schwingungsproblemen verschiedener Kategorien in Theorie und Experiment
- \* Messung, Auswertung und kritischer Vergleich mit Modellrechnungen.

**Inhalt**

- \* Frequenzgang eines krafterregten einläufigen Schwingers
- \* Erzwungene Schwingungen eines stochastisch angeregten Schwingers mit einem Freiheitsgrad
- \* Digitale Verarbeitung von Messdaten
- \* Messung des Lehrschen Dämpfungsmaßes im Resonanzversuch
- \* Zwangsschwingungen eines Duffingschen Drehschwingers
- \* Dämmung von Biegewellen mit Hilfe von Sperrmassen
- \* Biegekritische Drehzahlen eines elastisch gelagerten Läufers
- \* Instabilitätserscheinungen eines parametererregten Drehschwingers
- \* Resonanzbeanspruchung eingespannter verjüngter Stäbe
- \* Experimentelle Modalanalyse

**Literatur**

umfangreiche Versuchsanleitungen werden ausgegeben

**Lehrveranstaltung: Seminar zur Vorlesung Schadenskunde [2173577]****Koordinatoren:** Katja Poser**Teil folgender Module:** SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 177)[SP\_49\_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 149)[SP\_26\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
2	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

aktive Teilnahme, Bericht

unbenotet

**Bedingungen**

Kenntnisse der Vorlesung 'Schadenskunde'

**Lernziele**

Im Seminar führen die Studierenden anhand von Schadteilen im Team unter Anleitung und selbstständig vollständige Schadensanalysen incl. dem notwendigen Berichtswesen durch. Dabei werden zunächst die Schädigungsmechanismen von mechanisch, chemisch und thermisch bedingten Schäden vorgestellt und deren direkte Zuordnung anhand von Schädigungserscheinungsformen erläutert. Nach Bestimmung der Schadensmechanismen und der Schadenfolge werden mögliche Wege zur Schadenabhilfe (Sofortmaßnahmen) und grundsätzlichen Vermeidung (Gegenmaßnahmen) diskutiert.

**Inhalt**

Beurteilung ausgewählter Schadensfälle

Schädigungserscheinungsformen

Schädigungsmechanismen

Schadensvermeidung

Erstellung eines Berichts

## Lehrveranstaltung: Sicherheitstechnik [2117061]

**Koordinatoren:** Hans-Peter Kany

**Teil folgender Module:** SP 03: Arbeitswissenschaft (S. 122)[SP\_03\_mach], SP 28: Lifecycle Engineering (S. 152)[SP\_28\_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 174)[SP\_46\_mach], SP 44: Technische Logistik (S. 172)[SP\_44\_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 177)[SP\_49\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 132)[SP\_10\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich / ggf. schriftlich => (siehe Studienplan Maschinenbau, Stand 7.7.2010)

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

keine

### Empfehlungen

keine

### Lernziele

Der Student:

- hat Basiswissen über die Sicherheitstechnik,
- kennt Grundlagen von Gesundheit am Arbeitsplatz und Arbeitssicherheit in Deutschland,
- ist mit dem nationalen und europäischen Sicherheitsregeln und den Grundlagen sicherheitsgerechter Maschinenkonstruktionen vertraut und
- kann diese Aspekte an Beispielen aus der Förder- und Lagertechnik umsetzen.

### Inhalt

Die Lehrveranstaltung vermittelt Basiswissen über die Sicherheitstechnik. Im Speziellen beschäftigt sie sich mit den Grundlagen von Gesundheit am Arbeitsplatz und Arbeitssicherheit in Deutschland, den nationalen und europäischen Sicherheitsregeln und den Grundlagen sicherheitsgerechter Maschinenkonstruktionen. Die Umsetzung dieser Aspekte wird an Beispielen aus der Förder und Lagertechnik dargestellt. Schwerpunkte dieser Vorlesung sind: Grundlagen des Arbeitsschutzes, Sicherheitstechnisches Regelwerk, Sicherheitstechnische Grundprinzipien für die Konstruktion von Maschinen, Schutzeinrichtungen und -systeme, Systemsicherheit mit Risikoanalysen, Elektronik in der Sicherheitstechnik, Sicherheitstechnik in der Lager- und Fördertechnik, Elektrische Gefahren, Ergonomie. Behandelt werden also v.a. die technischen Maßnahmen zur Reduzierung der Risiken

### Medien

Präsentationen

### Literatur

Defren/Wickert: Sicherheit für den Maschinen- und Anlagenbau, Druckerei und Verlag: H. von Ameln, Ratingen

### Anmerkungen

keine

**Lehrveranstaltung: Signale und Systeme [23109]****Koordinatoren:** Fernando Puente**Teil folgender Module:** SP 01: Advanced Mechatronics (S. [119](#))[SP\_01\_mach], SP 31: Mechatronik (S. [156](#))[SP\_31\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

## Lehrveranstaltung: Simulation gekoppelter Systeme [2114095]

**Koordinatoren:** Marcus Geimer

**Teil folgender Module:** SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (S. 160)[SP\_34\_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 130)[SP\_09\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 161)[SP\_35\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2/2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (20 min) in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

### Bedingungen

Empfehlenswert sind:

- Kenntnisse in ProE (idealerweise in der aktuellen Version)
- Grundkenntnisse in Matlab/Simulink
- Grundkenntnisse Maschinendynamik
- Grundkenntnisse Hydraulik

### Lernziele

Am Beispiel der Arbeitsbewegung eines Radladers werden die Grenzen von Simulationsprogrammen dargestellt und die damit verbundenen Probleme. Als Lösung wird die gekoppelte Simulation mehrerer Programme an dem genannten Beispiel erarbeitet.

### Inhalt

- Erlernen der Grundlagen von Mehrkörper- und Hydrauliksimulationsprogrammen
- Möglichkeiten einer gekoppelten Simulation
- Durchführung einer Simulation am Beispiel des Radladers
- Darstellung der Ergebnisse in einem kurzen Bericht

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

- Diverse Handbücher zu den Softwaretools in PDF-Form
- Informationen zum verwendeten Radlader

## Lehrveranstaltung: Simulation im Produktentstehungsprozess [2185264]

**Koordinatoren:** Albert Albers, Thomas Böhlke, Jivka Ovtcharova  
**Teil folgender Module:** SP 07: Dimensionierung und Validierung mechanischer Konstruktionen (S. 128)[SP\_07\_mach], SP 28: Lifecycle Engineering (S. 152)[SP\_28\_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 119)[SP\_01\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 132)[SP\_10\_mach], SP 04: Automatisierungstechnik (S. 123)[SP\_04\_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 130)[SP\_09\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach], SP 13: Festigkeitslehre/ Kontinuumsmechanik (S. 137)[SP\_13\_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach], SP 20: Integrierte Produktentwicklung (S. 143)[SP\_20\_mach], SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 129)[SP\_08\_mach], SP 40: Robotik (S. 167)[SP\_40\_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 177)[SP\_49\_mach], SP 25: Leichtbau (S. 148)[SP\_25\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 156)[SP\_31\_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 161)[SP\_35\_mach], SP 32: Medizintechnik (S. 158)[SP\_32\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Unbenotet:

Seminararbeit in der Gruppe (4-5 Personen)

- schriftliche Ausarbeitung (10 Seiten pro Person)
- Vortrag 15 Minuten in der Gruppe

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Keine.

### Lernziele

Die Studierenden lernen das Zusammenspiel zwischen Simulationsmethoden, der dafür benötigten Informationstechnik sowie die Integration dieser Methoden in den Produktentwicklungsprozess. Sie kennen die grundlegenden Näherungsverfahren der Mechanik sowie die Methoden der Materialmodellierung unter Verwendung der Finite-Elemente-Methode. Die Studierenden lernen die Einbindung in den Produktentstehungsprozess sowie die Notwendigkeit der Kopplung unterschiedlicher Methoden und Systeme. Sie beherrschen die Modellierung heterogener technischer Systeme und kennen die wesentlichen Aspekte der virtuellen Realität.

### Inhalt

- Näherungsverfahren der Mechanik: FDM, BEM, FEM, MKS
- Materialmodellierung mit der Finite-Elemente-Methode
- Positionierung im Produktlebenszyklus
- Kopplung von Methoden & Systemintegration
- Modellierung heterogener technischer Systeme
- Funktionaler Digital Mock-Up (DMU), virtuelle Prototypen

### Literatur

Vorlesungsfolien werden bereitgestellt

## Lehrveranstaltung: Simulation turbulenter Strömungen und des Wärmeübergangs mit statistischen Modellen [2169988]

**Koordinatoren:** Dominic von Terzi, v. Terzi  
**Teil folgender Module:** SP 41: Strömungslehre (S. 169)[SP\_41\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich  
 Dauer: 30 Minuten  
 Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Einführung in die Physik turbulenter Strömungen und der Problematik ihrer Berechnung. Einführung in die verschiedenen Berechnungsmethoden mit Schwerpunkt auf der Berechnung mittels Turbulenzmodellen, Detaillierte Beschreibung der gängigsten statistischen Modelle für turbulente Impuls- und Wärmetransport. Diskussion der Leistungsfähigkeit und Grenzen besprochener Modelle anhand von Anwendungsbeispielen. Darstellung des Stands der Technik und gegenwärtiger Weiterentwicklungen, z.B. sogenannte Hybridverfahren (DES, SAS, etc.)

### Inhalt

- Problematik der Berechnung turbulenter Strömungen
- Grundgleichungen
- Energiekaskade und lokale Isotropie
- Turbulence
- Einführung in die Turbulenzmodellierung
- Das  $K-\epsilon$  Modell
- Zweigleichungsmodelle
- Randbedingungen und Behandlung wandnaher Gebiete
- Reynoldsspannungsmodelle (RSM) und Algebraische Spannungsmodelle (ASM)
- Modellierung des turbulenten Wärmetransports
- RANS/LES Hybridverfahren
- RANS für instationäre turbulente Strömungen (URANS)

### Literatur

- Pope, S.; Turbulent Flows, Cambridge University Press, 2000
- Fröhlich, J.; Large Eddy Simulation turbulenter Strömungen, Teubner Verlag, 2006
- Fröhlich, J. and von Terzi, D.; Hybrid RANS/LES methods for the simulation of turbulent flows, Progress in Aerospace Sciences, 44(5), pp. 349-377, 2008

**Lehrveranstaltung: Simulation von Produktionssystemen und -prozessen [2149605]**

**Koordinatoren:** Kai Furmans, Volker Schulze, Gert Zülch  
**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach], SP 37: Produktionsmanagement (S. 164)[SP\_37\_mach], SP 29: Logistik und Materialflusslehre (S. 153)[SP\_29\_mach], SP 33: Mikrosystemtechnik (S. 159)[SP\_33\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Der Studen kennt unterschiedliche Möglichkeiten der Simulationstechnik, die zur Verfügung stehen, um Produktionssysteme in Bezug auf Produktionstechnik, Arbeitssysteme und Materialfluß zu betrachten und kann diese praktisch einsetzen.

**Inhalt**

Im Rahmen der Vorlesung wird auf die unterschiedlichen Aspekte und Möglichkeiten der Anwendung von Simulationstechniken im Bereich von Produktionssystemen eingegangen. Zunächst erfolgt eine Begriffsdefinition und die Erarbeitung der Grundlagen. Im Kapitel "Versuchsplanung & Validierung" wird der Ablauf einer Simulationsstudie mit der Vorbereitung und Auswahl von Simulationswerkzeugen bis hin zur Validierung und Auswertung der Simulationsläufe diskutiert. Das Kapitel "Statistische Grundlagen" umfasst in einer praktischen Anwendung die Betrachtung von Wahrscheinlichkeitsverteilungen und Zufallszahlen sowie die Anwendung in Monte-Carlo-Simulationen. Im Kapitel "Simulation von Fabriken, Anlagen und Prozessen" werden von der simulativen Untersuchung von einzelnen Fertigungsprozessen über die Betrachtung von Werkzeugmaschinen bis hin zur Abbildung einer digitalen Fabrik mit dem Fokus Produktionsmittel anwendungsnah behandelt. Das Kapitel „Simulation von Arbeitssystemen“ berücksichtigt zusätzlich noch die personalintegrierte und –orientierte Simulation. Hier erfolgt die Betrachtung von Montagesystemen und die unternehmensorientierte Simulation. Abschließend werden die Spezifika der Materialflußsimulation für Produktionssysteme beleuchtet.

**Literatur**

keine

**Anmerkungen**

Die Vorlesung wird ab Wintersemester 2011/12 angeboten

## Lehrveranstaltung: Simulation von Spray- und Gemischbildungsprozessen in Verbrennungsmotoren [2133114]

**Koordinatoren:** Carsten Baumgarten

**Teil folgender Module:** SP 27: Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik (S. 151)[SP\_27\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach], SP 45: Technische Thermodynamik (S. 173)[SP\_45\_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 161)[SP\_35\_mach], SP 48: Verbrennungsmotoren (S. 176)[SP\_48\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung, Dauer ca. 45 min., keine Hilfsmittel

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Grundkenntnisse in Verbrennungsmotoren und Strömungslehre hilfreich

### Lernziele

Die Studenten lernen das in seiner Bedeutung stetig wachsenden Themengebiet der mathematischen Modellierung und der Simulation der dreidimensionalen Spray- und Gemischbildungsprozesse in Verbrennungsmotoren kennen. Nach einer Beschreibung der grundlegenden Mechanismen und Kategorien der innermotorischen Spray- und Gemischbildung werden die erforderlichen Grundgleichungen abgeleitet, um dann Teilprozesse wie Strahl-aufbruch, Tropfenabbremung, -verformung, -zerfall, -kollisionen, -verdampfung, Wandfilmbildung, Zündung etc. zu betrachten. Im Anschluss daran werden zukunftsweisende Gemischbildungsstrategien sowie die damit verbundenen Potenziale von Motoren mit Direkteinspritzung behandelt.

### Inhalt

Grundlagen der Gemischbildung in Verbrennungsmotoren

Einspritzsysteme und Düsentypen

Grundgleichungen der Fluidodynamik

Modellierung der Spray- und Gemischbildung

DI-Dieselmotoren

Benzinmotoren mit Direkteinspritzung

HCCI-Brennverfahren

### Literatur

Präsentationsfolien in der Vorlesung erhältlich

**Lehrveranstaltung: Skalierungsgesetze der Strömungsmechanik [2154044]****Koordinatoren:** Leo Bühler**Teil folgender Module:** SP 41: Strömungslehre (S. 169)[SP\_41\_mach], SP 14: Fluid-Festkörper-Wechselwirkung (S. 138)[SP\_14\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Allgemein mündlich  
 Dauer: 30 Minuten  
 Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

keine

**Lernziele**

Anhand dimensionsloser Kennzahlen lassen sich Ergebnisse von Modellexperimenten auf reale Anwendungen übertragen. Darüber hinaus ermöglichen diese Kennzahlen, die Anzahl der Versuchsparameter und damit den direkten experimentellen Aufwand zu reduzieren. Skalierungsgesetze erlauben es, die entscheidenden Einflussgrößen zu identifizieren. Sie bilden die Grundlage zur physikalisch sinnvollen Vereinfachung (Modellierung) der strömungsmechanischen Gleichungen als Ausgangspunkt effizienter Lösungsmethoden.

**Inhalt**

- Einführung
- Ähnlichkeitsgesetze (Beispiele)
- Dimensionsanalyse (Pi-Theorem)
- Skalierung in Differentialgleichungen
- Skalierung in Grenzschichten
- Ähnliche Lösungen
- Skalierung in turbulenten Scherschichten
- Rotierende Strömungen
- Magnetohydrodynamische Strömungen

**Literatur**

G. I. Barenblatt, 1979, Similarity, Self-Similarity, and Intermediate Asymptotics, Plenum Publishing Corporation (Consultants Bureau)

J. Zierep, 1982, Ähnlichkeitsgesetze und Modellregeln der Strömungsmechanik, Braun

G. I. Barenblatt, 1994, Scaling Phenomena in Fluid Mechanics, Cambridge University Press

**Lehrveranstaltung: Softwaretools der Mechatronik [2161217]****Koordinatoren:** Carsten Proppe**Teil folgender Module:** SP 06: Computational Mechanics (S. 126)[SP\_06\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 161)[SP\_35\_mach], SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 129)[SP\_08\_mach], SP 50: Bahnsystemtechnik (S. 179)[SP\_50\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 156)[SP\_31\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

schriftlich, Dauer: 1 h

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Das Praktikum umfasst eine Einführung in die kommerziellen Softwarepakete Maple, Matlab, Simulink und Adams. Neben einer seminaristischen Einweisung in die Programme werden erste mechatronische Problemstellungen mit diesen Programmen an PCs gelöst.

**Inhalt**

1. Einführung in Maple, Generierung der nichtlinearen Bewegungsgleichungen eines Doppelpendels, Stabilitäts-, Eigenwert- und Resonanzuntersuchungen eines Laval-Rotors.
2. Einführung in Matlab, Zeitintegration mittels Runge-Kutta zur Simulation eines Viertelfahrzeugmodells, Lösen der partiellen Differentialgleichungen eines Dehnstabs mit Hilfe eines Galerkin-Verfahrens.
3. Einführung in Simulink, Gleichungen von Ein- und Zweimassenschwingern mit Blockschaltbildern abbilden, Realisierung einer PID-Abstandsregelung für Fahrzeuge.
4. Einführung in Adams, Modellierung und Simulation eines Rotoberarms.

**Literatur**

Hörhager, M.: Maple in Technik und Wissenschaft, Addison-Wesley-Longman, Bonn, 1996

Hoffmann, J.: Matlab und Simulink, Addison-Wesley-Longman, Bonn, 1998

Programmbeschreibungen des Rechenzentrums Karlsruhe zu Maple, Matlab und Simulink

**Lehrveranstaltung: Stabilitätstheorie [2163113]**

**Koordinatoren:** Alexander Fidlín  
**Teil folgender Module:** SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 129)[SP\_08\_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 130)[SP\_09\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 161)[SP\_35\_mach], SP 30: Mechanik und Angewandte Mathematik (S. 154)[SP\_30\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	4	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 Min. (Wahlfach)

20 Min. (Hauptfach)

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Technische Schwingungslehre, Mathematische Methoden der Schwingungslehre

**Lernziele**

- Wesentliche Methoden der Stabilitätsanalyse lernen
- Anwendung der Stabilitätsanalyse für Gleichgewichtslagen
- Anwendung der Stabilitätsanalyse für periodische Lösungen
- Anwendung der Stabilitätsanalyse in der Regelungstechnik

**Inhalt**

- Grundbegriffe der Stabilität
- Lyapunov'sche Funktionen
- Direkte Lyapunov'sche Methode
- Stabilität der Gleichgewichtslage
- Einzugsgebiet einer stabilen Lösung
- Stabilität nach der ersten Näherung
- Systeme mit parametrischer Anregung
- Stabilitätskriterien in der Regelungstechnik

**Literatur**

- Pannovko Y.G., Gubanov I.I. Stability and Oscillations of Elastic Systems, Paradoxes, Fallacies and New Concepts. Consultants Bureau, 1965.
- Hagedorn P. Nichtlineare Schwingungen. Akademische Verlagsgesellschaft, 1978.
- Thomsen J.J. Vibration and Stability, Order and Chaos. McGraw-Hill, 1997.

**Lehrveranstaltung: Steuerungstechnik I [2150683]****Koordinatoren:** Christoph Gönzheimer**Teil folgender Module:** SP 40: Robotik (S. 167)[SP\_40\_mach], SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 121)[SP\_02\_mach], SP 04: Automatisierungstechnik (S. 123)[SP\_04\_mach], SP 18: Informationstechnik (S. 141)[SP\_18\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündliche Prüfung

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Vorlesung behandelt die Grundlagen der prozeßnahen Informations- und Steuerungstechnik. Signal- und Antriebstechnik, SPS, NC und RC sowie Rechnerkommunikation/Leittechnik bilden die Schwerpunktthemen der Vorlesung. Darüberhinaus werden fortschrittliche Technologien wie Control und Feldbussysteme sowie aktuelle Trends in der Automatisierungstechnik eingehend behandelt. Im Rahmen einer Besichtigung des Produktionstechnischen Labors am Fasanengarten sowie einer Exkursion zu einem Industrieunternehmen werden Anwendungen der Vorlesungsthemen demonstriert.

**Inhalt**

1. Grundlagen der Steuerungstechnik
2. Steuerungsperipherie
3. Speicherprogrammierbare Steuerungen
4. NC-Steuerungen
5. Steuerungen für Industrieroboter
6. Kommunikationstechnik
7. Aktuelle Trends

**Literatur**

Vorlesungsskript

**Lehrveranstaltung: Strahlenschutz I [23271]****Koordinatoren:** Manfred Urban, Urban**Teil folgender Module:** SP 53: Fusionstechnologie (S. 181)[SP\_53\_mach], SP 21: Kerntechnik (S. 144)[SP\_21\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

## Lehrveranstaltung: Strategische Produktplanung [2146193]

**Koordinatoren:** Andreas Siebe

**Teil folgender Module:** SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 132)[SP\_10\_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 121)[SP\_02\_mach], SP 51: Entwicklung innovativer Geräte (S. 180)[SP\_51\_mach], SP 20: Integrierte Produktentwicklung (S. 143)[SP\_20\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 20 min

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Anmeldung erforderlich

### Lernziele

Erfolgreiche Unternehmen wissen frühzeitig, wie ihre Angebote auf den Märkten von morgen aussehen sollten. Daher müssen neben den Marktpotenzialen auch die denkbaren Marktleistungen, d.h. die Produkte, sowie die zugrundeliegenden Technologien - vorausgedacht werden. Die Vorlesung führt die Studierenden systematisch in das Zukunftsmanagement ein. Unterschiedliche Ansätze werden erklärt und bewertet. Darauf aufbauend wird die szenariobasierte strategische Produktplanung theoretisch erklärt und mittels konkreter Beispiele veranschaulicht.

### Inhalt

Einführung in das Zukunftsmanagement, Entwicklung von Szenarien, Szenariobasierte Strategieentwicklung, Trendmanagement, Strategische Früherkennung, Innovations- und Technologiemanagement, Erstellung von Szenarien in der Produktentwicklung, Von (szenariobasierten) Anforderungsprofilen zu neuen Produkten, Szenario-Management in der Praxis, Beispiele aus der industriellen Praxis.

## Lehrveranstaltung: Strömungen in rotierenden Systemen [2154407]

**Koordinatoren:** Rainer Bohning

**Teil folgender Module:** SP 41: Strömungslehre (S. 169)[SP\_41\_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 174)[SP\_46\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

In der Vorlesung werden mathematische und physikalische Aspekte von Strömungen in rotierenden Systemen behandelt, wie z.B. die Grundgleichungen, die dynamische Ähnlichkeit (Ekmanzahl, Rossbyzahl), Lösungsmöglichkeiten und exakte Lösungen. Es wird auf folgende konkrete Probleme eingegangen: Zirkulation in rotierenden Behältern, Strömung im Spalt zweier rotierender Zylinder, die rotierende Scheibe, rotierende Kugelflächen, Instabilitäten, besondere Strömungsphänomene in rotierenden Systemen. Es werden ergänzende Beispiele aus der Technik, der Meteorologie, der Geophysik und der Astronomie gebracht.

### Inhalt

- Beispiele aus Natur und Technik
- Die Navier-Stokes-Gleichung im rotierenden System
- Exakte Lösungen: Stationäre ebene Kreisströmungen im rotierenden System
- Wirbeltransportgleichung im rotierenden System (dynamische Ähnlichkeit in einem rotierenden System, Rossbyzahl, Ekmanzahl)
- Hyperbolizität in rotierenden Strömungen
- Taylor-Proudman Theorem
- Reibungsbehaftete Probleme; Ekman-schicht
- Instabilitäten in rotierenden Systemen

### Literatur

Greenspan, H. P.: The Theory of Rotating Fluids

Lugt, H. J.: Wirbelströmungen in Natur und Technik, Braun Verlag, Karlsruhe, 1979

Lugt, H. J.: Vortex Flow in Rotating Fluids (with Mathematical Supplement), Wiley Interscience

Pedlovsky, J.: Geophysical Fluid Dynamic

**Lehrveranstaltung: Strömungen mit chemischen Reaktionen [2153406]****Koordinatoren:** Andreas Class**Teil folgender Module:** SP 27: Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik (S. 151)[SP\_27\_mach], SP 45: Technische Thermodynamik (S. 173)[SP\_45\_mach], SP 41: Strömungslehre (S. 169)[SP\_41\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 min

Vorlesungsmanuskript

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Chemische Reaktionen von Stoffen in der flüssigen und gasförmigen Phase sind eng mit der zugrundeliegenden Strömung verknüpft oder sie sind sogar verantwortlich für die Fluidbewegung.

Einige typische Beispiele sind Verbrennungsvorgänge (laminare und turbulente Gas-Vormischflammen und Diffusionsflammen), die Prozesse innerhalb von industriellen Reaktoren der chemischen Industrie, die gerichtete

Polymerisation von Kunststoffen, der Abbrand einer Zigarre, die Hochtemperatursynthese neuer Werkstoffe aber auch die Explosion eines Sterns als eine Supernova.

**Inhalt**

In der Vorlesung werden überwiegend Probleme betrachtet, bei denen sich die chemische Reaktion innerhalb einer dünnen Schicht vollzieht. Die Probleme werden mit analytischen Methoden gelöst oder zumindest so vereinfacht,

dass effiziente numerische Lösungsverfahren verwendet werden können. Es werden vereinfachte Ansätze für die Chemie gewählt und schwerpunktmäßig die strömungsmechanischen Aspekte der Probleme herausgearbeitet.

**Literatur**

Vorlesungsskript

Buckmaster, J.D.; Ludford, G.S.S.: Lectures on Mathematical Combustion, SIAM 1983

**Lehrveranstaltung: Struktur- und Funktionskeramiken [2126775]****Koordinatoren:** Michael Hoffmann**Teil folgender Module:** SP 43: Technische Keramik und Pulverwerkstoffe (S. 171)[SP\_43\_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 149)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 20 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Anhand von konkreten Beispielen wird die Bedeutung des mikrostrukturellen Aufbaus für die mechanischen, thermischen, chemischen oder elektrischen Eigenschaften der keramischen Werkstoffe aufgezeigt.

**Inhalt**

Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über den Aufbau und die Eigenschaften technisch relevanter Struktur- und Funktionskeramiken. Es werden die nachfolgenden Werkstoffgruppen und deren Einsatzgebiete vorgestellt: Siliciumnitrid, Siliciumcarbid, Aluminiumoxid, Zirkonoxid, Ferroelektrische Keramiken (PZT, Bariumtitanat).

**Literatur**

W.D. Kingery, H.K. Bowen, D.R. Uhlmann, Introduction to Ceramics, John Wiley & Sons, New York, (1976)

E. Dörre, H. Hübner, Alumina, Springer Verlag Berlin, (1984)

J. Kriegesmann, Technische Keramische Werkstoffe, Deutscher Wirtschaftsdienst Köln, (1989)

A. J. Moulson, J. M. Herbert, Electroceramics, Materials, Properties, Applications, Chapman and Hall, London, (1990)

**Lehrveranstaltung: Struktur- und Funktionswerkstoffe für Kern- und Fusionstechnik [2190499]****Koordinatoren:** A. Möslang**Teil folgender Module:** SP 53: Fusionstechnologie (S. 181)[SP\_53\_mach], SP 21: Kerntechnik (S. 144)[SP\_21\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Struktur- und Phasenanalyse [2125763]****Koordinatoren:** Susanne Wagner**Teil folgender Module:** SP 43: Technische Keramik und Pulverwerkstoffe (S. 171)[SP\_43\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündliche Prüfung

Dauer: 20 min

keine Hilfsmittel

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

1. Die Studierenden sollen sich die Grundlagen der Entstehung von Röntgenstrahlen sowie deren Wechselwirkung mit der Mikrostruktur kristalliner Substanzen bzw. Materialien aneignen.
2. Die Vorlesung soll die Studenten mit unterschiedlichen Messverfahren der Röntgenstrukturanalyse vertraut machen.
3. Den Studenten soll vermittelt werden, wie aufgenommene Röntgenspektren mit modernen Verfahren ausgewertet werden, sowohl qualitativ als auch quantitativ. Außerdem soll erläutert werden, wie Texturierungen in Werkstoffen röntgenographisch gemessen und anschließend ausgewertet werden können.

**Inhalt**

1. Entstehung und Eigenschaften von Röntgenstrahlen
2. Grundlagen und Anwendung unterschiedlicher Aufnahmeverfahren
3. Qualitative und quantitative Phasenanalyse (Identifizierung von Substanzen über ASTM-Karteien, Berechnung von Gitterkonstanten, quantitative Mengenanalyse)
4. Texturbestimmung (Polfiguren)
5. Röntgenographische Eigenspannungsmessungen

**Literatur**

1. Moderne Röntgenbeugung - Röntgendiffraktometrie für Materialwissenschaftler, Physiker und Chemiker, Spieß, Lothar / Schwarzer, Robert / Behnken, Herfried / Teichert, Gerd B.G. Teubner Verlag 2005
2. H. Krischner: Einführung in die Röntgenfeinstrukturanalyse. Vieweg 1990.
3. B.D. Cullity and S.R. Stock: Elements of X-ray diffraction. Prentice Hall New Jersey, 2001.

**Lehrveranstaltung: Superharte Dünnschichtmaterialien [2177618]**

**Koordinatoren:** Sven Ulrich  
**Teil folgender Module:** SP 47: Tribologie (S. 175)[SP\_47\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung (30 min)

keine Hilfsmittel

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Superharte Materialien sind Festkörper mit einer Härte größer als 4000 HV 0,05. In dieser Vorlesung wird die Modellierung, Herstellung, Charakterisierung und Anwendung dieser Materialien als Dünnschichten behandelt.

**Inhalt**

Einführung

Grundlagen

Plasmadiagnostik

Teilchenflußanalyse

Sputter- und Implantationstheorie

Computersimulationen

Materialeigenschaften, Beschichtungsverfahren,  
Schichtanalyse und Modellierung superharter Materialien

Amorpher, hydrogenisierter Kohlenstoff

Diamantartiger, amorpher Kohlenstoff

Diamant

Kubisches Bornitrid

Materialien aus dem System

Übergangsmetall-Bor-Kohlenstoff-Stickstoff-Silizium

**Literatur**

G. Kienel (Herausgeber): Vakuumbeschichtung 1 - 5, VDI Verlag, Düsseldorf, 1994

Abbildungen und Tabellen werden verteilt

## Lehrveranstaltung: Supply chain management (mach und wiwi) [2117062]

**Koordinatoren:** Knut Alicke

**Teil folgender Module:** SP 28: Lifecycle Engineering (S. 152)[SP\_28\_mach], SP 19: Informationstechnik für Logistiksysteme (S. 142)[SP\_19\_mach], SP 29: Logistik und Materialflusslehre (S. 153)[SP\_29\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich Prüfung

Es sind keine Hilfsmittel zugelassen

### Bedingungen

beschränkte Teilnehmerzahl: Anmeldung erforderlich

### Lernziele

Der Student kennt die theoretischen und praktischen Grundlagen, um Ansätze des Supply Chain Managements in der betrieblichen Praxis anzuwenden.

### Inhalt

- Bullwhip-Effekt, Demand Planning & Forecasting
- Herkömmliche Planungsprozesse (MRP + MRPII)
- Lagerhaltungsstrategien
- Datenbeschaffung und Analyse
- Design for Logistics (Postponement, Mass Customization, etc.)
- Logistische Partnerschaft (VMI, etc.)
- Distributionsstrukturen (zentral vs. dezentral, Hub&Spoke)
- SCM-Metrics (Performance Measurement) E-Business
- Spezielle Branchen sowie Gastvorträge

### Medien

Präsentationen

### Literatur

Alicke, K.: Planung und Betrieb von Logistiknetzwerken

Simchi-Levi, D., Kaminsky, P.: Designing and Managing the Supply Chain

Goldratt, E., Cox, J.: The Goal

### Anmerkungen

diese Veranstaltung findet als Blockveranstaltung statt

## Lehrveranstaltung: Sustainable Product Engineering [2146192]

**Koordinatoren:** Karl-Friedrich Ziegahn

**Teil folgender Module:** SP 40: Robotik (S. 167)[SP\_40\_mach], SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 139)[SP\_15\_mach], SP 28: Lifecycle Engineering (S. 152)[SP\_28\_mach], SP 48: Verbrennungsmotoren (S. 176)[SP\_48\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 156)[SP\_31\_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach], SP 20: Integrierte Produktentwicklung (S. 143)[SP\_20\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 132)[SP\_10\_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 121)[SP\_02\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	

### Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung der Elemente der nachhaltigen Produktentwicklung im wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Kontext.

### Inhalt

- Verständnisses der Nachhaltigkeitsziele und ihrer Bedeutung bei der Produktentwicklung, den Wechselwirkungen zwischen technischen Erzeugnissen und ihrer Umwelt, dem ganzheitlicher Ansatz und der Gleichrangigkeit von wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Aspekten sowie umweltbezogenen Leistungsmerkmalen
- Vermittlung von Fähigkeiten zur lebenszyklusbezogenen Produktauslegung am Beispiel von komplexen Fahrzeugkomponenten wie Airbag-Systemen und anderen aktuellen Produkten
- Verständnis von praxisrelevanten Produktbeanspruchungen durch Umgebungsbedingungen am Beispiel technikintensiver Komponenten; Robustheit und Lebensdauer von Produkten als Basis für eine nachhaltige Produktentwicklung; Entwicklung von Fähigkeiten zur Anwendung der Umweltsimulation im Entstehungsgang technischer Erzeugnisse
- Förderung der Entwicklung von Schlüsselqualifikationen wie Teamfähigkeit / Projektplanung / Selbstorganisation / Präsentation anhand realitätsnaher Projekte

**Lehrveranstaltung: Systemtheorie der Mechatronik [2161219]****Koordinatoren:** Wolfgang Seemann**Teil folgender Module:** SP 01: Advanced Mechatronics (S. 119)[SP\_01\_mach], SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 129)[SP\_08\_mach], SP 04: Automatisierungstechnik (S. 123)[SP\_04\_mach], SP 30: Mechanik und Angewandte Mathematik (S. 154)[SP\_30\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündlich

30 Minuten (Wahlfach), 20 Minuten (Schwerpunkt)

keine Hilfsmittel

**Bedingungen**

TM III, TM IV, Regelungstechnik

**Lernziele**

Die Entstehung neuer Produkte durch räumliche und funktionelle Integration mechanischer, elektrotechnischer bzw. elektronischer und informationstechnischer

Komponenten ist ein stark zunehmender Trend in vielen Bereichen der Technik. Die Vorlesung Sytemtheorie der Mechatronik konzentriert sich dabei auf die Beschreibung mechatronischer Systeme mit Hilfe von physikalischen und mathematischen Modellen. Der Systembegriff steht dabei im Vordergrund. Ziel ist es, den Studenten disziplinenübergreifende Werkzeuge zur Verfügung zu stellen, mit denen die mathematischen Modelle der mechatronischen Systeme hergeleitet werden können.

**Inhalt**

Grundlagen der theoretischen Modellbildung mittels synthetischer und analytischer Methoden. Klassifizierung von Systemelementen, Grundgleichungen, konstitutive Gleichungen. Kinetisches Potential, virtuelle Arbeit, Systeme mit verteilten Parametern, Prinzip von Hamilton für mechatronische Systeme. Grundlagen der experimentellen Modellbildung. Grundlagen der Festkörpermechanik und der Fluidmechanik. Grundlagen der Elektrotechnik (Maxwellsche Gleichungen, elektrisches und magnetisches Feld, Beschreibung der Bauelemente der Elektrotechnik, analoge Bauelemente). Sensoren und Aktoren sowie die dahinter stehenden Wandlerprinzipie. Einführung in die Regelung mechatronischer Systeme, insbesondere bei digitaler Regelung.

**Literatur**

Skript zur Vorlesung.

Isermann, R.: Mechatronische Systeme, Springer, 1999.

Heimann, B., Gerth, W., Popp, K.: Mechatronik, Hanser, 1998

Riemer, M., Wauer, J., Wedig, W.: Mathematische Methoden der Technischen

Mechanik, Springer, 1993

**Lehrveranstaltung: Technische Akustik [2158107]****Koordinatoren:** Martin Gabi**Teil folgender Module:** SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 147)[SP\_24\_mach], SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 134)[SP\_11\_mach], SP 48: Verbrennungsmotoren (S. 176)[SP\_48\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 132)[SP\_10\_mach], SP 42: Technische Akustik (S. 170)[SP\_42\_mach], SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 146)[SP\_23\_mach], SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 139)[SP\_15\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 Minuten

keine Hilfsmittel erlaubt

**Bedingungen**

keine

**Empfehlungen**

keine

**Lernziele**

Die Studenten erlernen zunächst die physikalisch-mathematischen Grundlagen der allgemeinen Akustik und der Höreigenschaften des Menschen. Dem schliessen sich die Einordnung von Schall und Lärm an. Physikalisch-empirische Gesetze zur Bestimmung von Schall- und Lärmpegeln für vielfältige Schallemissions- und Schallimmissionsfragestellungen werden erarbeitet bzw. abgeleitet. Weiterhin werden prinzipielle Verfahren zur Schallmessung von Maschinen und Geräten unter besonderer Berücksichtigung von Strömungsmaschinen vermittelt.

**Inhalt**

Menschliches Ohr; Wellenausbreitung, Wellengleichung, Konzept akustischer Pole, Pegelschreibweise, div. Pegel physikalischer und wahrnehmungskorrigierter Größen, physikalisch-empirische Gesetze der Schallausbreitung in verschiedenen Medien, Messtechniken für Maschinen, Strömungslärm

**Literatur**

1. Vorlesungsskript (von Homepage des Instituts herunterladbar).
2. Heckl, M.; Müller, H. A.: Taschenbuch der Technischen Akustik, Springer-Verlag.
3. Veit, Ivar: Technische Akustik. Vogel-Verlag (Kamprath-Reihe), Würzburg.
4. Henn, H. et al.: Ingenieurakustik. Vieweg-Verlag.

**Lehrveranstaltung: Technische Informatik [2106002]****Koordinatoren:** Georg Bretthauer**Teil folgender Module:** SP 18: Informationstechnik (S. 141)[SP\_18\_mach], SP 40: Robotik (S. 167)[SP\_40\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

schriftlich

Dauer: 2 Stunden (Pflichtfach)

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Informationsverarbeitung in Digitalrechnern. Basierend auf der Informationsdarstellung und Berechnungen der Komplexität können Algorithmen effizient entworfen werden. Die Studierenden können die Kenntnisse zur effizienten Gestaltung von Algorithmen bei wichtigen numerische Verfahren im Maschinenbau nutzbringend anwenden. Die Studierenden verstehen die Bedeutung der Softwarequalität im Maschinenbau und kennen Grundbegriffe und wichtige Maßnahmen der Qualitätssicherung.

**Inhalt**

Einführung: Beriffe, Grundkonzept, Einführungsbeispiele

Informationsdarstellung auf endlichen Automaten: Zahlen, Zeichen, Befehle, Beispiele

Entwurf von Algorithmen: Begriffe, Komplexität von Algorithmen, P- und NP-Probleme, Beispiele

Sortierverfahren: Bedeutung, Algorithmen, Vereinfachungen, Beispiele

Software-Qualitätssicherung: Begriffe und Masse, Fehler, Phasen der Qualitätssicherung, Konstruktive Massnahmen, Analytische Massnahmen, Zertifizierung

Übungen zur Technischen Informatik bieten Beispiele zur Ergänzung des Vorlesungsstoffes.

**Literatur**

Vorlesungsskript (Internet)

Becker, B., Molitor, P.: Technische Informatik : eine einführende Darstellung. München, Wien : Oldenbourg, 2008.

Hoffmann, D. W.: Grundlagen der Technischen Informatik. München: Hanser, 2007.

Balzert, H.: Lehrbuch Grundlagen der Informatik : Konzepte und Notationen in UML, Java und C++, Algorithmenik und Software-Technik, Anwendungen. Heidelberg, Berlin : Spektrum, Akad. Verl., 1999.

Trauboth, H.: Software-Qualitätssicherung : konstruktive und analytische Maßnahmen. München, Wien : Oldenbourg, 1993.

## Lehrveranstaltung: Technische Schwingungslehre [2161212]

**Koordinatoren:** Wolfgang Seemann

**Teil folgender Module:** SP 42: Technische Akustik (S. 170)[SP\_42\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 174)[SP\_46\_mach], SP 30: Mechanik und Angewandte Mathematik (S. 154)[SP\_30\_mach], SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 129)[SP\_08\_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 130)[SP\_09\_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 161)[SP\_35\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Schriftliche Prüfung

Falls Vorlesung als Teil eines Wahl- oder Hauptfaches gewählt wird: Mündliche Prüfung, 30 Minuten (Wahlfach), 20 Minuten (Teil eines Schwerpunktes), keine Hilfsmittel.

### Bedingungen

TM III, TM IV

### Lernziele

Die Vorlesung führt in die Theorie der linearen Schwingungen ein. Dazu werden zunächst Schwingungen ganz allgemein in Form von harmonischen Signalen betrachtet. Ausführlich werden freie und erzwungene Schwingungen von Einfreiheitsgradsystemen behandelt, wobei harmonische, periodische und beliebige Erregungen zugelassen werden. Diese bilden die Grundlage für Mehrfreiheitsgradsysteme, da diese durch Entkopplung auf Einfreiheitsgradsysteme zurückgeführt werden können. Bei Mehrfreiheitsgradsystemen wird zunächst das Eigenwertproblem gezeigt und dann erzwungene Schwingungen betrachtet. Zum Schluss werden Wellenausbreitungsvorgänge und Eigenwertprobleme bei Systemen mit verteilten Parametern diskutiert. Als Anwendung werden noch Biegeschwingungen von Rotoren betrachtet. Ziel ist es, dass die Zusammenhänge zwischen Systemen mit einem Freiheitsgrad und Mehrfreiheitsgraden erkannt werden. Neben typischen Phänomenen wie der Resonanz soll eine systematische Behandlung von Schwingungssystemen mit entsprechenden mathematischen Methoden und die Interpretation der Ergebnisse erarbeitet werden.

### Inhalt

Grundbegriffe bei Schwingungen, Überlagerung von Schwingungen, komplexe Frequenzgangrechnung.

Schwingungen für Systeme mit einem Freiheitsgrad: Freie ungedämpfte und gedämpfte Schwingungen, Erzwungene Schwingungen für harmonische, periodische und beliebige Erregungen. Erregung ungedämpfter Systeme in Resonanz.

Systeme mit mehreren Freiheitsgraden: Eigenwertproblem bei ungedämpften Schwingungen, Orthogonalität der Eigenvektoren, modale Entkopplung, Näherungsverfahren. Eigenwertproblem bei gedämpften Schwingungen. Erzwungene Schwingungen bei harmonischer Erregung, modale Entkopplung bei beliebiger Erregung, Schwingungstilgung.

Schwingungen von Systemen mit verteilten Parametern: Beschreibende Differentialgleichungen, Wellenausbreitung, d'Alembertsche Lösung, Separationsansatz, Eigenwertproblem, unendlich viele Eigenwerte und Eigenfunktionen.

Einführung in die Rotordynamik: Lavalrotor in starren und elastischen Lagern, Berücksichtigung innerer Dämpfung, Lavalrotor in anisotroper Lagerung, Gleich- und Gegenlauf, Rotoren mit unrunder Welle.

### Literatur

Klotter: Technische Schwingungslehre, Bd. 1 Teil A, Heidelberg, 1978

Hagedorn, Otterbein: Technische Schwingungslehre, Bd. 1 und Bd. 2, Berlin, 1987

Wittenburg: Schwingungslehre, Springer-Verlag, Berlin, 1995

**Lehrveranstaltung: Technisches Design in der Produktentwicklung [2146179]**

**Koordinatoren:** Markus Schmid, Dr. -Ing. Markus Schmid  
**Teil folgender Module:** SP 03: Arbeitswissenschaft (S. 122)[SP\_03\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 132)[SP\_10\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Aufgrund des durch hohen Studentenzahl (ca. 100) auftretenden Aufwands findet eine schriftliche Prüfung statt.  
 Hilfsmittel: nur Detusche Wörterbücher

**Bedingungen**

Zulassung durch das Prüfungsamt.

**Empfehlungen**

Keine

**Lernziele**

Bedeutung des technischen Designs in der modernen Produktentwicklung; die Vorlesung wird begleitet mit aktuellen Beispielen aus Feinwerktechnik, Maschinen- und Fahrzeugbau.

**Inhalt**

Einleitung

Wertrelevante Parameter des Technischen Design

Design beim methodischen Entwickeln und Konstruieren und in einer differenzierten Produktbewertung

Design in der Konzeptphase

Design in der Entwurfs- und Ausarbeitungsphase

**Medien**

-

**Literatur**

Hexact (R) Lehr- und Lernportal

**Anmerkungen**

-

**Lehrveranstaltung: Technologie der Stahlbauteile [2174579]****Koordinatoren:** Volker Schulze**Teil folgender Module:** SP 07: Dimensionierung und Validierung mechanischer Konstruktionen (S. 128)[SP\_07\_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 149)[SP\_26\_mach], SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich (als Wahlfach oder Teile des Hauptfachs Werkstoffkunde)

Dauer: 20 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Werkstoffkunde I &amp; II

**Lernziele**

Im Rahmen der Vorlesung werden zunächst die Grundlagen zur Bewertung des Einflusses von Fertigungsprozessen auf das Verhalten metallischer Bauteile vermittelt. Dann werden einzelne Aspekte der Beeinflussung des Verhaltens von Stahlbauteilen durch Umformprozesse, Wärmebehandlungsprozesse, Oberflächenbehandlungen und Fügeprozesse erörtert.

**Inhalt**

Bedeutung, Entstehung und Charakterisierung von Bauteilzuständen

Beschreibung der Auswirkungen von Bauteilzuständen auf

mechanische Eigenschaften bei quasistatischer Beanspruchung

mechanische Eigenschaften bei zyklischer Beanspruchung

tribologische Eigenschaften

Stabilität von Bauteilzuständen

Bauteilzustände nach Umformprozessen

Bauteilzustände nach Härten und Vergüten

Bauteilzustände nach Einsatzhärten

Bauteilzustände nach Randschichthärten

Bauteilzustände nach Nitrieren

Bauteilzustände nach Zerspanprozessen

Bauteilzustände nach Mechanischen Oberflächenbehandlungen

Bauteilzustände nach Fügeprozessen

**Literatur**

Skript wird in der Vorlesung ausgegeben

VDEh: Werkstoffkunde Stahl, Bd. 1: Grundlagen, Springer-Verlag, 1984

H.-J. Eckstein: Technologie der Wärmebehandlung von Stahl, Deutscher Verlag Grundstoffindustrie, 1977

H.K.D.H. Badeshia, R.W.K. Honeycombe, Steels - Microstructure and Properties, CIMA Publishing, 3. Auflage, 2006

V. Schulze: Modern Mechanical Surface Treatments, Wiley, Weinheim, 2005

## Lehrveranstaltung: Technologien für energieeffiziente Gebäude [2158106]

**Koordinatoren:** Ferdinand Schmidt  
**Teil folgender Module:** SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 139)[SP\_15\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich  
 Dauer: 30 Minuten  
 keine Hilfsmittel erlaubt

### Bedingungen

Grundkenntnisse in Thermodynamik und Wärmetransport

### Lernziele

Die Studierenden kennen die wichtigsten Einflussfaktoren auf den Endenergieverbrauch von Gebäuden, können Kriterien für ein komfortables Raumklima angeben und kennen Prinzipien und Kriterien des energieeffizienten und solaren Bauens

Die Studierenden haben Kenntnisse über den Entwicklungsstand der relevanten Technologien für die Gebäudehülle (einschließlich thermischer Solarenergienutzung) und für Heizung, Kühlung und Klimatisierung von energieeffizienten Gebäuden.

Die Studierenden sind in der Lage, Plausibilitätsbetrachtungen und Abschätzungen für Gebäudeenergiekonzepte vorzunehmen und können angeben, welche Technologien sinnvoll zu hocheffizienten Gesamtsystemen kombiniert werden können.

### Inhalt

Über ein Drittel der in Europa genutzten Primärenergie wird letztlich für Heizung (incl. Brauchwassererwärmung), Kühlung und Klimatisierung von Gebäuden aufgewendet. Als Beitrag zum globalen Klimaschutz ist in den nächsten 50 Jahren eine Reduzierung der Treibhausgasemissionen auf höchstens ein Fünftel der heutigen Werte erforderlich. Eine besondere Herausforderung stellt dabei die energetische Sanierung des Gebäudebestandes dar.

Diese Vorlesung stellt dar, welche Potenziale zur Reduzierung des Energieverbrauchs von Gebäuden prinzipiell vorhanden sind, welche Technologien dafür bereits zur Verfügung stehen oder derzeit entwickelt werden und welche Möglichkeiten zur Nutzung von Solar- und Umweltenergie es im Gebäudebereich gibt. Der Einfluss verschiedener Systemkonzepte und Maschinen auf den Energieverbrauch in Beispielgebäuden wird anhand der Ergebnisse von Gebäudesimulationen dargestellt.

1. Grundbegriffe zu Klimaschutz und Umwandlungsketten bei der Energienutzung in Gebäuden
2. Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch von Gebäuden, Nutzerkomfort
3. Wärmeflüsse durch die Gebäudehülle, Wärmedämmung
4. Fenster und Verglasungen
5. Tageslichtnutzung und Sonnenschutz
6. Lüftung und Klimatisierung, Passivhaus-Konzept
7. Heizen und Kühlen mit Niedrigexergie-Systemen (LowEx); Erdreich als Wärmequelle oder -senke
8. Thermische Solarenergienutzung in Gebäuden
9. Wärme- und Kältespeicherung
10. Wärmepumpen (mechanisch / thermisch angetrieben)
11. Solare Kühlung
12. Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) und Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung (KWKK)
13. Beispiele realisierter Systemkonzepte
14. Gebäude in Versorgungsnetzen, Nahwärmekonzepte
15. Exkursion

### Medien

Powerpoint, Tafel, Klicker

### Literatur

1. Voss, K.; Löhnert, G.; Herkel, S.; Wagner, A.; Wambsganß, M.: Bürogebäude mit Zukunft - Konzepte, Analysen, Erfahrungen. Solarpraxis Verlag, 2. Aufl. 2007.

2. Wagner, A.: Energieeffiziente Fenster und Verglasungen. Solarpraxis Verlag, 3. Aufl. 2007.
3. Henning, H.-M. (ed.): Solar Assisted Air-Conditioning in Buildings. Springer, 2nd ed. 2007.
4. Marko, A.; Braun, P.: Thermische Solarenergienutzung an Gebäuden. Springer 1997.

**Anmerkungen**

Teilnahme an der Übung zur Vorlesung (2158108) ist Voraussetzung für die Prüfung

**Lehrveranstaltung: Thermische Solarenergie [2169472]****Koordinatoren:** Robert Stieglitz**Teil folgender Module:** SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 146)[SP\_23\_mach], SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 139)[SP\_15\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Grundlagen der Wärme-Stoffübertragung

**Lernziele**

Die Vorlesung erarbeitet die Grundlagen thermischer Solarenergie und die Grundbegriffe. Im Weiteren wird auf die Nutzungsmöglichkeiten der Solarenergie in passiver und aktiver Weise eingegangen. Den Abschnitt 2 bildet die Auslegung und Bewertung von Solarkollektoren. Die Formen der kraftwerkstechnischen Nutzung der Solarenergie ist Gegenstand der Sektion 3. Abschließend wird auf die Möglichkeit zur solaren Klimatisierung eingegangen.

**Inhalt**

Grundlagen der thermischen Solar-energie (Strahlung, Leitung, Speicherung, Wirkungsgrad). Aktive und passive Nutzung der Solarenergie, Solarkollektoren (Bauformen, Wirkungsgrad, Systemtechnik). Solar-kraftwerke (Heliostate, Parabol-rinnen, Aufwindtypen). Solare Klima-tisierung

**Literatur**

Am Ende jedes Semesters erhalten die Studierenden eine CD mit allen gehaltenen Vorlesungen

**Lehrveranstaltung: Thermische Turbomaschinen I [2169453]****Koordinatoren:** Hans-Jörg Bauer**Teil folgender Module:** SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 146)[SP\_23\_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 147)[SP\_24\_mach], SP 45: Technische Thermodynamik (S. 173)[SP\_45\_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 174)[SP\_46\_mach], SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 139)[SP\_15\_mach]**ECTS-Punkte**  
6**SWS**  
3**Semester**  
Wintersemester**Sprache**  
de**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer:

1 Stunde (Hauptfach), auch als Wahl- oder Teil eines Hauptfaches möglich

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Gegenstand der Vorlesung sind Aufbau, Funktion und Einsatz von Thermischen Strömungsmaschinen. Dazu werden sowohl die Aufgaben der einzelnen Komponenten und Baugruppen als auch die Rolle der gesamten Turbine im Kraftwerks-prozeß erläutert. Dabei wird deutlich, wie physikalische, öko-nomische und ökologische Rand-bedingungen die konstruktive Ge-staltung der Maschine bestimmen.

**Inhalt**

Allgemeine Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen

Dampfturbinen Systemanalyse

Gasturbinen Systemanalyse

Kombikraftwerke und Heizkraftanlagen

Wirkungsweise der Turbo-maschinen: Allgemeiner Überblick

Arbeitsverfahren von Turbinen: Ener-gietransfer in der Stufe

Bauarten und Ausführungsbeispiele von Turbinen

Ebene gerade Schaufelgitter

Räumliche Strömung in der Turbine und radiales Gleichgewicht

Verdichterstufen und Ausblick

**Literatur**

Vorlesungsskript (erhältlich im Internet)

Bohl, W.: Strömungsmaschinen, Bd. I, II; Vogel Verlag, 1990, 1991

Sigloch, H.: Strömungsmaschinen, Carl Hanser Verlag, 1993

Traupel, W.: Thermische Turbomaschinen Bd. I, II, Springer-Verlag, 1977, 1982

**Lehrveranstaltung: Thermische Turbomaschinen II [2170476]****Koordinatoren:** Hans-Jörg Bauer**Teil folgender Module:** SP 45: Technische Thermodynamik (S. 173)[SP\_45\_mach], SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 146)[SP\_23\_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 147)[SP\_24\_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 174)[SP\_46\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich (nur in Verbindung mit 'Thermische Turbomaschinen I)

Dauer:1 Stunde (mit Thermische Turbomaschinen I)

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Ausgehend von den in 'Thermische Turbomaschinen I' erworbenen Kenntnissen befasst sich die Vorlesung mit der konkreten Auslegung von Turbinen und Verdichtern und deren Betrieb. Empfohlene Hauptfachkombination mit 'Thermische Turbomaschinen I'

**Inhalt**

Allgemeine Einführung, Entwicklungstendenzen bei Turbomaschinen

Vergleich Turbine - Verdichter

Zusammenfassende Betrachtung der Verluste

Berechnungsgrundlagen und Korrelationsansätze für die Turbinen- und Verdichterauslegung, Stufen-kennlinien

Betriebsverhalten mehrstufiger Turbomaschinen bei Abweichungen vom Auslegungspunkt

Regelung und Überwachung von Dampf- und Gasturbinenanlagen

Maschinenelemente

Hochbeanspruchte Bauteile

Werkstoffe für Turbinenschaufeln

Gekühlte Gasturbinenschaufeln (Luft, Flüssigkeit)

Kurzer Überblick über Betriebserfahrungen

Brennkammern und Umwelteinflüsse

**Literatur**

Course not packet

Bohl, W.: Strömungsmaschinen, Bd. I,II, Vogel Verlag 1990, 1991

Sigloch, H.: Strömungsmaschinen, Carl Hanser Verlag, 1993

Traupel, W.: Thermische Turbomaschinen, Bd. I,II, Springer-Verlag, 1977, 1982

**Lehrveranstaltung: Thermodynamik disperser Systeme [22010]****Koordinatoren:** Karlheinz Schaber, Schaber**Teil folgender Module:** SP 45: Technische Thermodynamik (S. [173](#))[SP\_45\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte mit Übungen [2193002]****Koordinatoren:** Hans Jürgen Seifert**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 149)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

## Lehrveranstaltung: Trainingskurs Numerische Strömungsmechanik [2153409]

**Koordinatoren:** Torsten Schenkel

**Teil folgender Module:** SP 41: Strömungslehre (S. 169)[SP\_41\_mach], SP 14: Fluid-Festkörper-Wechselwirkung (S. 138)[SP\_14\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Präsentation, Hausarbeit

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Der Student kennt die Grundlagen zur praktischen, numerischen Behandlung strömungsmechanischer Fragestellungen. Er kann ein einfaches strömungsmechanisches Problem abstrahieren und in ein mathematisch-numerisches Modells umsetzen.

Neben einer 2-stündigen wöchentlichen Besprechung, in der die Themen und aufgetretene Probleme mit dem Dozenten besprochen werden sollen, können bei der Bearbeitung auftretende Probleme in der Tutorensprechstunde gelöst werden. Die Bearbeitung der Aufgabenstellung soll in kleinen Gruppen von den Studenten selbständig bei freier Zeiteinteilung im hierzu eingerichteten Poolraum des Instituts durchgeführt werden. Da die Bandbreite der Aufgabenstellungen zu breit ist, als dass jeder Student alle Fragestellungen effektiv bearbeiten könnte, wird jeder Gruppe zu Beginn des Seminarkurses eine Aufgabe gestellt. Die Studenten sollen die Teilprobleme in der Gruppe lösen und zum Abschluss-Seminar vor den Teilnehmern ihre Ergebnisse berichten. Die Ergebnisse werden ebenfalls in kurzen Berichten dargestellt, und als halbjährlicher Sammelbericht als Institutsbericht veröffentlicht.

I

### Inhalt

- Netzabhängigkeit sowohl von Netztyp als auch von Netzauflösung
- Numerische Diffusion
- Dissipative Netzeinflüsse
- Welchen Einfluss hat die Ordnung des Lösungsverfahrens?
- Einfluss von Randbedingungen auf die Lösung. Was kennzeichnet ein 'gut gestelltes Problem'?
- Dimensionalität: Wann ist es sinnvoll die Dimension eines Simulationsmodells zu reduzieren?
- 3D-Effekte bei nicht völlig 2-dimensionalen Geometrien.
- Assymetrie bei symmetrischen Geometrien
- Auswahl von Turbulenzmodellen und Einfluss des Turbulenzmodells auf die Lösung
- Kann der laminar-turbulente Übergang mit einem klassischen Turbulenzmodell abgebildet werden?
- Log. Wandgesetz vs. Wandauflösung
- Randbedingungen für turbulente Strömungen

### Literatur

Laurin, Oertel: Numerische Strömungsmechanik. Vieweg, 2009

**Lehrveranstaltung: Traktoren [2113080]**

**Koordinatoren:** Martin Kremmer  
**Teil folgender Module:** SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (S. 160)[SP\_34\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

**Bedingungen**

Allgemeine Grundkenntnisse des Maschinenbaus

**Lernziele**

- Einblick in die Problemstellungen landwirtschaftlicher Entwicklungen
- Kundenanforderungen und deren Umsetzung im Traktor
- Überblick über die Traktorentechnik

**Inhalt**

Traktoren werden im Hinblick auf Leistungsfähigkeit und Technik gerne unterschätzt. Kaum ein anderes Fahrzeug ist so vielseitig und mit soviel High-Tec ausgerüstet. Angefangen von elektronischen Helfern wie automatischen Spurführsystemen über das speziell angepasste Fahrwerk bis hin zum Antriebsstrang finden sich Traktoren auf vielen Gebieten als Technologieführer wieder.

Die Vorlesung gibt einen Überblick über den Aufbau eines Traktors und seiner Einsatzgebiete. Darüber hinaus werden historische Hintergründe, gesetzliche Randbedingungen, Entwicklungstrends, landwirtschaftliche Organisationen und der Entwicklungsprozeß selbst erläutert.

Im Einzelnen werden folgende Punkte behandelt:

- Landwirtschaftl. Organisationen/Gesetzl. Rahmenbedingungen
- Historie der Ackerschlepper
- Traktor Engineering
- Traktormechanik
- Fahrwerk
- Motoren
- Getriebe
- Geräteschnittstellen
- Hydraulik
- Räder und Reifen
- Kabine
- Elektrik und Elektronik

**Literatur**

- K.T. Renius: Traktoren - Technik und ihre Anwendung; DLG Verlag (Frankfurt), 1985
- E. Schilling: Landmaschinen - Lehr- und Handbuch für den Landmaschinenbau; Schilling-Verlag (Köln), 1960

**Lehrveranstaltung: Tribologie A [2181113]****Koordinatoren:** Matthias Scherge, Martin Dienwiebel**Teil folgender Module:** SP 47: Tribologie (S. 175)[SP\_47\_mach], SP 48: Verbrennungsmotoren (S. 176)[SP\_48\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	

**Erfolgskontrolle**

Mündliche Prüfung 30 Minuten

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Vorkenntnisse in HM, Mechanik, Werkstoffkunde

**Lernziele**

Die Vorlesung Tribologie A vermittelt Grundlagen über Mechanismen in tribologischen Systemen. Dabei werden die Grundlagen der Tribologie als Schnittstelle zwischen Maschinenbau, Physik, Chemie, und Materialwissenschaften erlernt. Nach Ende der Vorlesung sind Studenten in der Lage, Reibung und Verschleiß von mechanischen Systemen (z.B. Verbrennungsmotoren) zu bewerten und Lösungsansätze für tribologische Optimierung aufzuzeigen.

**Inhalt**

\* Kapitel 1: Reibung :Adhäsion, Geometrischer und realer Kontakt,Reibungsexperiment, Reibung und Kontaktfläche, Reibleistung, Tribologische Beanspruchung, Umwelteinflüsse, Tribologisches Lebensalter, Reibleistungsdichte, Kontaktmodelle, Simulation realer Kontakte, Rauheit

\* Kapitel 2: Verschleiß: Plastisches Fließen, Fließen von Mikrorauheiten, Dissipationspfade, Mechanische Vermischung, Dynamik dritter Körper, Einlauf, Einlaufdynamik, Tangentiale Scherung

\* Kapitel 3: Schmierung: Stribeckkurve, Reibungsregimes (HD, EHD, Mischreibung), Ölartern, Additive, Ölanalytik, Feststoffschmierung

**Literatur**

[1] Fleischer, G. ; Gröger, H. ; Thum: Verschleiß und Zuverlässigkeit. 1. Auflage. Berlin : VEB-Verlag Technik, 1980

[2] Persson, B.J.N.: Sliding Friction, Springer Verlag Berlin, 1998

[3] M. Dienwiebel, and M. Scherge, Nanotribology in automotive industry, In:Fundamentals of Friction and Wear on the Nanoscale; Editors: E. Meyer and E. Gnecco, Springer, Berlin, 2007.

[4] Scherge, M., Shakhvorostov, D., Pöhlmann, K.: Fundamental wear mechanism of metals. Wear 255, 395–400 (2003)

[5] Shakhvorostov, D., Pöhlmann, K., Scherge, M.: An energetic approach to friction, wear and temperature. Wear 257, 124–130 (2004)

## Lehrveranstaltung: Tribologie B [2182139]

**Koordinatoren:** Matthias Scherge, Martin Dienwiebel

**Teil folgender Module:** SP 47: Tribologie (S. 175)[SP\_47\_mach], SP 48: Verbrennungsmotoren (S. 176)[SP\_48\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung in Verbindung mit Tribologie A, Dauer 0,5 Stunden, auch als Teil eines Hauptfaches, keine Hilfsmittel

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

hilfreich: Grundlagenwissen über Motoren und Werkstoffwissenschaften

### Lernziele

Die Studenten lernen die Analyse der mechanischen Wechselwirkungen, deren Folgen sowie die Vermeidung von Defekten und Ausfällen kennen.

Basierend auf einem breiten physikalischen Einstieg werden Probleme der Energieeinleitung, der Dissipation sowie der Reaktion der Festkörper am praktischen Beispiel von Motorkomponenten diskutiert.

Zusätzlich werden modernste Messverfahren vorgestellt, die die mechanischen Prozesse auf verschiedenen Längenskalen vom Millimeter bis in den atomaren Bereich charakterisieren.

### Inhalt

Reibung

Verschleiß

Schmierung, Additivierung

### Literatur

Skript, erhältlich in der Vorlesung

**Lehrveranstaltung: Turbinen und Verdichterkonstruktionen [2169462]**

**Koordinatoren:** Hans-Jörg Bauer, Achmed Schulz  
**Teil folgender Module:** SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 146)[SP\_23\_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 147)[SP\_24\_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 174)[SP\_46\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich  
 Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Thermische Turbomaschinen I+II

**Lernziele**

Die Vorlesung Turbinen- und Verdichterkonstruktion vertieft die in Thermische Turbomaschinen I+II vermittelten Kenntnisse, Sonder-bauformen wie z.B. Radialmaschinen und Überschallverdichter werden behandelt. Besonderes Interesse gilt einer praxisgerechten Auslegung der einzelnen Komponenten

**Inhalt**

Thermische Turbomaschinen, allgemeine Übersicht

Auslegung einer Turbomaschine, Auslegungskriterien und Entwicklungsablauf

Radialmaschinen

Überschallverdichter

Brennkammer

Mehrwellenanlagen

**Literatur**

Münzberg, H.G.: Gasturbinen - Betriebsverhalten und Optimierung, Springer Verlag, 1977

Traupel, W.: Thermische Turbomaschinen, Bd. I-II, Springer Verlag, 1977, 1982

**Lehrveranstaltung: Turbinen-Luftstrahl-Triebwerke [2170478]**

**Koordinatoren:** Hans-Jörg Bauer, Achmed Schulz  
**Teil folgender Module:** SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 147)[SP\_24\_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 174)[SP\_46\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich  
 Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Vorlesung behandelt den Aufbau und Betrieb moderner Strahltriebwerke. Neben den thermo-dynamischen und strömungs-mechanischen Grundlagen von Flugtriebwerken werden ihre Hauptkomponenten Einlauf, Verdichter, Brennkammer, Turbine und Schubdüse vorgestellt. Es werden verschiedene Lösungsansätze zur Reduzierung von Schadstoffemissionen, Lärm und Brennstoffverbrauch aufgezeigt.

**Inhalt**

Einführung, Flugantriebe und ihre Komponenten

Forderungen an Flugantriebe, Vortriebswirkungsgrad

Thermodynamische und gasdynamische Grundlagen, Auslegungsrechnung, Schubtriebwerk

Komponenten von luftsaugenden Triebwerken

Auslegung und Projektierung von Flugtriebwerken

Konstruktive Gestaltung des Triebwerkes und seine Komponenten, ausgewählte Kapitel und aktuelle Entwicklung

**Literatur**

Hagen, H.: Fluggasturbinen und ihre Leistungen, G. Braun Verlag, 1982  
 Hünnecke, K.: Flugtriebwerke, ihre Technik und Funktion, Motorbuch Verlag, 1993  
 Saravanamuttoo, H.; Rogers, G.; Cohen, H.: Gas Turbine Theory, 5th Ed., 04/2001  
 Rolls-Royce: The Jet Engine, ISBN:0902121235, 2005

## Lehrveranstaltung: Übungen zu Fertigungstechnik [2149658]

**Koordinatoren:** Volker Schulze

**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 132)[SP\_10\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
1	1	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Keine.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Der/die Studierende

- ist fähig, die verschiedenen Fertigungsverfahren anzugeben und deren Funktionen zu erläutern
- kann die Fertigungsverfahren ihrer grundlegenden Funktionsweise nach, entsprechend der Hauptgruppen klassifizieren
- ist in der Lage mittels der kennengelernten Verfahren und deren Eigenschaften eine Prozessauswahl durchzuführen
- erkennt die Zusammenhänge der einzelnen Verfahren
- kann die Verfahren für gegebene Anwendungen unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten beurteilen

### Inhalt

Ziel der Vorlesung ist es, die Fertigungstechnik im Rahmen der Produktionstechnik einzuordnen, einen Überblick über die Verfahren der Fertigungstechnik zu geben und ein vertieftes Prozesswissen der gängigen Verfahren aufzubauen. Dazu werden im Rahmen der Vorlesung fertigungstechnische Grundlagen vermittelt und die Fertigungsverfahren entsprechend ihrer Hauptgruppen sowohl unter technischen als auch wirtschaftlichen Gesichtspunkten behandelt. Durch die Vermittlung von Themen wie Prozessketten in der Fertigung wird die Vorlesung abgerundet. Die Themen im Einzelnen sind:

- Einführung
- Qualitätsregelung
- Urformen (Gießen, Kunststofftechnik, Sintern, generative Fertigungsverfahren),
- Umformen (Blech-, Massivumformung, Kunststofftechnik),
- Trennen (Spanen mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide, Zerteilen, Abtragen)
- Fügen
- Beschichten
- Wärme- und Oberflächenbehandlung
- Prozessketten in der Fertigung
- Arbeitsvorbereitung

### Medien

Übungsblätter zur Veranstaltung Fertigungstechnik Übung werden über ilias bereitgestellt.

## Lehrveranstaltung: Übungen zu Integrierte Produktionsplanung [2150661]

**Koordinatoren:** Gisela Lanza

**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach], SP 37: Produktionsmanagement (S. 164)[SP\_37\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

#### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Die Übungen und Praxisbeispiele veranschaulichen die Inhalte der Vorlesung. Es werden konkrete Aufgaben und Fallstudien aus der industriellen Praxis vorgestellt und gelöst.

### Inhalt

1. Einführung (externer Dozent)
2. Standortsuche, -auswahl + Zieldefinition und Nutzwertanalyse
3. Ganzheitliche Produktionssysteme
4. Lean Methoden, Wertstromanalyse
5. Fertigungsplanung
6. Kapazitätsbestimmung und Layoutplanung für die Fertigung
7. Montagelayout, Taktzeitberechnung
8. Schichtmodelle, manuelles Montagelayout
9. Life-Cycle-Performance: Berechnung von LCP-Kennzahlen
10. Zusammenfassung und Ausblick (externer Dozent)

**Lehrveranstaltung: Übungen zu Mathematische Methoden der Schwingungslehre [2162242]****Koordinatoren:** Wolfgang Seemann, N.N.**Teil folgender Module:** SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. [124](#))[SP\_05\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
1	1	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Technische Mechanik III, IV / Engineering Mechanics III, IV

**Lernziele**

Vertiefung des Vorlesungsstoffes anhand vorgerechneter Übungsbeispiele

**Inhalt**

Sieben vorgerechnete Übungen mit Beispielen zum Vorlesungsstoff

**Literatur**

Riemer, Wedig, Wauer: Mathematische Methoden der Technischen Mechanik

**Lehrveranstaltung: Übungen zu Mathematische Methoden der Strömungslehre [2154433]****Koordinatoren:** Torsten Schenkel**Teil folgender Module:** SP 41: Strömungslehre (S. 169)[SP\_41\_mach], SP 14: Fluid-Festkörper-Wechselwirkung (S. 138)[SP\_14\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
0	1	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Keine (Ergänzung zu 2154432)

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Übung zur Vorlesung 2154432, die das Gelernte durch Anwendung vertieft.

Die Studierenden können die mathematischen Methoden der Strömungsmechanik zielgerichtet und effizient anwenden. Sie beherrschen die grundlegenden mathematischen Methoden zur analytischen und numerischen Modellbildung für das nichtlineare Verhalten strömender Medien. Die Studierenden besitzen ein grundsätzliches Verständnis für Vorgehensweise bei der Darstellung, Vereinfachung und Lösung der zugrunde liegenden Navier-Stokes-Gleichungen durch Linearisierung, Entdimensionierung sowie der wichtigsten Approximationsmethoden (Finite Differenzen, Finite Volumen) zur numerischen Berechnung des Bewegungsverhaltens strömender Medien.

**Inhalt**

1.2 Strömungsbereiche

4.1.2 Linearisierung

4.2.3 Finite Differenzen Methode, Konvergenz, Stabilität

4.2.4 Finite Volumen Methode

5. Strömungsmechanik

3.2.2 Reynolds-Gleichungen

3.2.3 Turbulenzmodelle

Kapitelzuordnung entspricht dem Lehrbuch Strömungsmechanik

**Literatur**

Oertel, H., Böhle, M.: Strömungsmechanik, Vieweg-Verlag, 2006

Oertel, H., Dohrmann, U., Böhle, M.: Übungsbuch Strömungsmechanik, Vieweg-Verlag, 2006

Oertel, H., Laurien, E.: Numerische Strömungsmechanik, Vieweg Verlag 2003

**Lehrveranstaltung: Übungen zu Nichtlineare Schwingungen [2162248]****Koordinatoren:** Alexander Fidlin, N.N.**Teil folgender Module:** SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 129)[SP\_08\_mach], SP 30: Mechanik und Angewandte Mathematik (S. 154)[SP\_30\_mach], SP 05: Berechnungsmethoden im MB (S. 124)[SP\_05\_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 130)[SP\_09\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
1	1	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

## Lehrveranstaltung: Übungen zu Product Lifecycle Management [2121351]

**Koordinatoren:** Jivka Ovtcharova, Mitarbeiter  
**Teil folgender Module:** SP 28: Lifecycle Engineering (S. 152)[SP\_28\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
0	1	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

#### Bedingungen

Keine.

#### Empfehlungen

Keine.

### Lernziele

Die theoretischen Konzepte und Inhalte der Vorlesung werden anhand grundlegender Funktionen von PLM Systemlösungen praxisnah geübt. Es wird zunächst eine Übersicht über die GUI gegeben. Aufbauend auf Techniken der Meta- und Nutzdatenverwaltung werden die Integration von CAD-Applikationen sowie dem damit verbundenen Management von Information vorgestellt. Es folgen Manipulationsmethoden mit Produktstruktureditoren, Grundtechniken der Nummerung, Revisionierung und Klassifikation von Daten und Information. Es folgt auf Produktstrukturen basiertes Variantenmanagement und die Ableitung sämtlicher 2D-Skizzen, Stücklisten und Nachweisen. Nachdem jeder in den grundlegenden Funktionen geschult wurde, folgt kollaboratives teamorientiertes Arbeiten mit Unterstützung des Workflowmanagements und anschliessend erfolgt die Bearbeitung von Änderungsmanagementprozessen.

### Inhalt

**Lehrveranstaltung: Übungen zu Virtual Engineering I [2121353]**

**Koordinatoren:** Jivka Ovtcharova, Mitarbeiter  
**Teil folgender Module:** SP 28: Lifecycle Engineering (S. [152](#))[SP\_28\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
0	3	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden kennen die unterschiedlichen Bedienphilosophien wichtiger CAx-Werkzeuge und sind in der Lage die Grundfunktionalitäten entsprechender Softwaresysteme anzuwenden.

**Inhalt**

In diesem Modul wird exemplarisch in kleinen Gruppen die praktische Anwendung unterschiedlicher CAx-Softwaresysteme mit Schwerpunkt auf den CAD-Systemen CATIA V5 (Firma DASSAULT SYSTEMES) und NX 5 (Siemens PLM Software) durchgeführt.

**Literatur**

Übungsskript

## Lehrveranstaltung: Übungen zu Virtual Engineering II [2122379]

**Koordinatoren:** Jivka Ovtcharova

**Teil folgender Module:** SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 130)[SP\_09\_mach], SP 28: Lifecycle Engineering (S. 152)[SP\_28\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
0	1	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

#### Bedingungen

Keine.

#### Empfehlungen

Keine.

### Lernziele

Die Studierenden erfahren die unterschiedlichen Bedienphilosophien weiterer CAx-Werkzeuge aus den Bereichen Validierung, Virtual Reality und Digitale Fabrik und sind in der Lage die Grundfunktionalitäten entsprechender Softwaresysteme anzuwenden.

### Inhalt

In diesem Modul wird in kleinen Gruppen die praktische Nutzung diverser Softwaresysteme im Umfeld von Virtual Mock-Up und Digitale Fabrik zur Lösung von Fragestellungen im Bereich des Ingenieurwesens aufgezeigt.

### Literatur

Übungsskript

**Lehrveranstaltung: Umformtechnik [2150681]**

**Koordinatoren:** Rolf Geiger, Dr. Herlan  
**Teil folgender Module:** SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich, Dauer 30 min., keine Hilfsmittel

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Vorlesung führt ein in die Umformtechnik, ihre Grundlagen, Verfahren, Werkzeuge, Werkzeugmaschinen, und Einrichtungen in einer ganzheitlichen und systematischen Darstellung. Der Hörer soll damit in die Lage versetzt werden, umformtechnische Vorgänge zu verstehen, ihre Zusammenhänge zu erkennen und damit das Wissen auch auf andere umformtechnische Fragestellungen anwenden zu können.

**Inhalt**

Zu Beginn der Veranstaltung werden die Grundlagen der Umformtechnik kurz vorgestellt. Der Schwerpunkt der Vorlesungen liegt auf den Verfahren der Massivumformung (Schmieden, Fließpressen, Walzen) und auf den Verfahren der Blechumformung (Karosserieziehen, Tiefziehen, Streckziehen). Dazu gehört auch die systematische Behandlung der zugehörigen Werkzeugmaschinen der Umformtechnik und der entsprechenden Werkzeugtechnologie. Aspekte der Tribologie, sowie werkstoffkundliche Grundlagen und Aspekte der Fertigungsplanung werden ebenfalls kurz erläutert. Die Plastizitätstheorie wird im erforderlichen Umfang vorgestellt, um Verfahren der numerischen Simulation und der FEM Berechnung von Umformprozessen oder der Werkzeugauslegung verständlich präsentieren zu können. Die Vorlesung wird mit Musterteilen aus der umformtechnischen Fertigung vergegenständlicht.

1. Grundlagen
2. Definition des Umformens
3. Metallkundliche Grundlagen
4. Plastomechanik
5. Tribologie
6. Auslegung umformtechnischer Fertigungen
7. Verfahren
8. Fließpressen
9. Blechumformung
10. Tiefziehen

**Literatur**

Vorlesungsskript

**Lehrveranstaltung: Umweltverträgliche Erzeugung elektrischer Energie / Windkraftanlagen [23381]****Koordinatoren:** Norbert Lewald, Lewald**Teil folgender Module:** SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 139)[SP\_15\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Vakuumtechnik und D/T Brennstoffkreislauf für Fusionsreaktoren [22035]**

**Koordinatoren:** Beate Bornschein, Christian Day, Day, Bornschein  
**Teil folgender Module:** SP 53: Fusionstechnologie (S. [181](#))[SP\_53\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Variational methods and applications to PDEs [1054]****Koordinatoren:** Michael Plum, Wolfgang Reichel, Plum, Reichel**Teil folgender Module:** SP 30: Mechanik und Angewandte Mathematik (S. 154)[SP\_30\_mach], SP 06: Computational Mechanics (S. 126)[SP\_06\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Wintersemester	

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Verbrennungsdiagnostik [2167048]**

**Koordinatoren:** Robert Schießl, Ulrich Maas  
**Teil folgender Module:** SP 45: Technische Thermodynamik (S. 173)[SP\_45\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündlich  
 Dauer: 30 Min.

**Bedingungen**

Keine

**Empfehlungen**

Keine

**Lernziele**

Die Vorlesung soll das Verständnis der physikalischen Grundlagen diagnostischer Methoden vermitteln. Die Anwendung spezieller Techniken auf Verbrennungsprozesse wird beschrieben und diskutiert.

**Inhalt**

Diagnostische Methoden: Laserinduzierte Fluoreszenz, Rayleigh-Streuung, Raman-Streuung, Chemolumineszenz. Reduzierte Beschreibung von Verbrennungsprozessen und Messungen. Diskussion der Potentiale und Limitierungen spezieller Techniken in verschiedenen Verbrennungssystemen.

**Literatur**

Skriptum zur Vorlesung  
 A.C. Eckbreth, Laser Diagnostics for Combustion Temperature and Species, Abacus Press, 2nd ed. (1996)  
 W. Demtröder, Laser Spectroscopy: Basic Concepts and Instrumentation, Springer, 3rd ed., 2003  
 Hollas J.M. Modern Spectroscopy, Wiley, 3rd ed., 1996  
 K. Kohse-Höinghaus, J. B. Jeffries (ed.), Applied Combustion Diagnostics, Taylor and Francis  
 Atkins P., Paula, J., Physical Chemistry, 8th ed., Oxford University Press, 2006

## Lehrveranstaltung: Verbrennungsmotoren A mit Übung [2133101]

**Koordinatoren:** Ulrich Spicher

**Teil folgender Module:** SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (S. 160)[SP\_34\_mach], SP 45: Technische Thermodynamik (S. 173)[SP\_45\_mach], SP 48: Verbrennungsmotoren (S. 176)[SP\_48\_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 121)[SP\_02\_mach], SP 15: Grundlagen der Energietechnik (S. 139)[SP\_15\_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 147)[SP\_24\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	6	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung, Dauer 45 min., keine Hilfsmittel

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Keine.

### Lernziele

Die Studenten erhalten grundlegende Kenntnisse über den Aufbau, den thermodynamischen Prozess, die hauptsächlichen Motorvarianten von Otto- und Dieselmotoren, die Triebwerksdynamik und die Grundausslegung von Verbrennungsmotoren. Dabei werden insbesondere die wärmetechnischen Vorgänge im Motor behandelt und auch die Problematik der Schadstoffemissionen von Verbrennungsmotoren. Diese Vorlesung ist gleichzeitig wesentliche Voraussetzung für andere, weiterführende Vorlesungen auf dem Gebiet der Verbrennungsmotoren.

### Inhalt

Einführung

Motor- und Betriebskenngrößen

Thermodynamik des Verbrennungsmotors

Ladungswechsel

Prozeß des Ottomotors

Prozeß des Dieselmotors

### Literatur

Skript erhältlich im Studentenhaus

### Anmerkungen

wöchentlich Übungen zur Vertiefung des Vorlesungsstoffes

**Lehrveranstaltung: Verbrennungsmotoren B mit Übung [2134135]**

**Koordinatoren:** Ulrich Spicher  
**Teil folgender Module:** SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (S. 160)[SP\_34\_mach], SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (S. 147)[SP\_24\_mach], SP 48: Verbrennungsmotoren (S. 176)[SP\_48\_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 121)[SP\_02\_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung, Dauer 0,5 Stunden, keine Hilfsmittel

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Verbrennungsmotoren A hilfreich

**Lernziele**

Die Studenten vertiefen und ergänzen das Wissen aus der Basisvorlesung Verbrennungsmotoren A. Sie kennen sich mit Konstruktionselementen und Entwicklungswerkzeugen und den neusten Entwicklungstrends aus. Sie sind in der Lage, verschiedenste Antriebskonzepte zu verstehen und zu beurteilen.

**Inhalt**

Emissionen  
 Kraftstoffe  
 Triebwerksdynamik  
 Konstruktionselemente  
 Aufladung  
 Alternative Antriebskonzepte  
 Sonderverfahren  
 Kraftübertragung vom Verbrennungsmotor zum Antrieb

**Literatur**

Vorlesungsskript erhältlich im Studentenhaus

**Anmerkungen**

2-wöchentliche Übung zur Vertiefung des Vorlesungsstoffes

## Lehrveranstaltung: Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge [2138336]

**Koordinatoren:** Christoph Stiller, Thao Dang  
**Teil folgender Module:** SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (S. 160)[SP\_34\_mach], SP 18: Informationstechnik (S. 141)[SP\_18\_mach], SP 01: Advanced Mechatronics (S. 119)[SP\_01\_mach], SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (S. 134)[SP\_11\_mach], SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 130)[SP\_09\_mach], SP 22: Kognitive Technische Systeme (S. 145)[SP\_22\_mach], SP 44: Technische Logistik (S. 172)[SP\_44\_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach], SP 04: Automatisierungstechnik (S. 123)[SP\_04\_mach], SP 40: Robotik (S. 167)[SP\_40\_mach], SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (S. 129)[SP\_08\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 156)[SP\_31\_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 161)[SP\_35\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Idealerweise haben Sie zuvor 'Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik' gehört oder verfügen aus einer Vorlesung anderer Fakultäten über grundlegende Kenntnisse der Mess- und Regelungstechnik und der Systemtheorie.

### Lernziele

Moderne Fahrzeugregelsysteme wie ABS oder ESP bilden den Fahrerwunsch in ein entsprechendes Fahrzeugverhalten ab und wirken dadurch Störungen, wie variablen Kraftschlussbeiwerten entgegen. Zunehmend verfügen Fahrzeuge über umfeldwahrnehmende Sensorsysteme (Radar, Lidar, Video). Dadurch wird es Automobilen künftig möglich, der Umgebung angepasstes 'intelligentes' Verhalten zu generieren und regelungstechnisch umzusetzen. Erste so genannte Fahrerassistenzsysteme konnten bereits respektable Verbesserungen hinsichtlich Komfort, Sicherheit und Effizienz erzielen. Bis Automobile jedoch Verhaltensentscheidungen treffen können, die eine dem Menschen vergleichbare Leistungsfähigkeit aufweisen, werden voraussichtlich noch einige Jahrzehnte intensiver Forschung erforderlich sein. Die Vorlesung richtet sich an Studenten des Maschinenbaus und benachbarter Studiengänge, die interdisziplinäre Qualifikation in einem zukunftsweisenden Gebiet erwerben möchten. Sie verbindet informationstechnische, regelungstechnische und kinematische Aspekte zu einem ganzheitlichen Überblick über den Bereich der Fahrzeugführung. Praxisrelevante Anwendungsbeispiele aus innovativen und avisierten Fahrerassistenzsystemen vertiefen und veranschaulichen den Vorlesungsinhalt.

### Inhalt

1. Fahrerassistenzsysteme (insbesondere ABS, ESP, ACC)
2. Fahrkomfort und Fahrsicherheit
3. Fahrzeugdynamik
4. Trajektorienplanung
5. Trajektorienregelung
6. Kollisionsvermeidung

### Literatur

Foliensatz zur Veranstaltung wird als kostenlose pdf-Datei bereitgestellt. Weitere Empfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

## Lehrveranstaltung: Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Ermüdung und Kriechen [2181715]

**Koordinatoren:** Oliver Kraft, Peter Gumbsch, Patric Gruber  
**Teil folgender Module:** SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 177)[SP\_49\_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 149)[SP\_26\_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 174)[SP\_46\_mach], SP 25: Leichtbau (S. 148)[SP\_25\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung 30 Minuten

### Bedingungen

Pflicht: keine

### Lernziele

- Mechanisches Verständnis: Belastung vs Werkstoffwiderstand
- Anwendung empirischer Werkstoffmodelle
- Physikalisches Verständnis von Versagensphänomene
- Statistische Ansätze zur Zuverlässigkeitsbeurteilung
- Werkstoffwahl und -entwicklung

### Inhalt

1 Ermüdung, Ermüdungsmechanismen  
 1.1 Einführung  
 1.2 Statistische Aspekte  
 1.3 Lebensdauer  
 1.4 Stadien der Ermüdung  
 1.5 Materialwahl  
 1.6 Thermomechanische Belastung  
 1.7 Kerben und Kerbformoptimierung  
 1.8 Fallbeispiel: ICE-Unglück

### 2 Kriechen

2.1 Einführung  
 2.2 Hochtemperaturplastizität  
 2.3 Phänomenologische Beschreibung  
 2.4 Kriechmechanismen  
 2.5 Legierungseinflüsse

### Literatur

1. Engineering Materials, M. Ashby and D.R. Jones (2nd Edition, Butterworth-Heinemann, Oxford, 1998); sehr lesenswert, relativ einfach aber dennoch umfassend, verständlich
2. Mechanical Behavior of Materials, Thomas H. Courtney (2nd Edition, McGraw Hill, Singapur); Klassiker zu den mechanischen Eigenschaften der Werkstoffe, umfangreich, gut
3. Bruchvorgänge in metallischen Werkstoffen, D. Aurich (Werkstofftechnische Verlagsgesellschaft Karlsruhe), relativ einfach aber dennoch umfassender Überblick für metallische Werkstoffe
4. Fatigue of Materials, Subra Suresh (2nd Edition, Cambridge University Press); Standardwerk über Ermüdung, alle Materialklassen, umfangreich, für Einsteiger und Fortgeschrittene

## Lehrveranstaltung: Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Verformung und Bruch [2181711]

**Koordinatoren:** Peter Gumbsch, Oliver Kraft, Daniel Weygand

**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 149)[SP\_26\_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 174)[SP\_46\_mach], SP 25: Leichtbau (S. 148)[SP\_25\_mach], SP 43: Technische Keramik und Pulverwerkstoffe (S. 171)[SP\_43\_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 177)[SP\_49\_mach], SP 13: Festigkeitslehre/ Kontinuumsmechanik (S. 137)[SP\_13\_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 121)[SP\_02\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Pflicht: keine

### Lernziele

- Mechanisches Verständnis: Belastung vs Werkstoffwiderstand
- Anwendung empirischer Werkstoffmodelle
- Physikalisches Verständnis von Versagensphänomene

### Inhalt

1. Einführung
2. Grundlagen der Elastizitätstheorie
3. Klassifizierung von Spannungen
4. Versagen durch plastische Verformung
  - \* Zugversuch
  - \* Versetzungen
  - \* Verfestigungsmechanismen
  - \* Dimensionierungsrichtlinien
5. Verbundwerkstoffe
6. Bruchmechanik
  - 6.1 Bruchhypothesen
  - 6.2 Linear elastische Bruchmechanik
  - 6.3 Risswiderstand
  - 6.4 Experimentelle Bestimmung der Rißzähigkeit
  - 6.5 Fehlerfeststellung
  - 6.6 Risswachstum
  - 6.7 Anwendungen der Bruchmechanik
  - 6.8 Atomistik des Bruchs

### Literatur

1. Engineering Materials, M. Ashby and D.R. Jones (2nd Edition, Butterworth-Heinemann, Oxford, 1998); sehr lesenswert, relativ einfach aber dennoch umfassend, verständlich
2. Mechanical Behavior of Materials, Thomas H. Courtney (2nd Edition, McGraw Hill, Singapur); Klassiker zu den mechanischen Eigenschaften der Werkstoffe, umfangreich, gut
3. Bruchvorgänge in metallischen Werkstoffen, D. Aurich (Werkstofftechnische Verlagsgesellschaft Karlsruhe), relativ einfach aber dennoch umfassender Überblick für metallische Werkstoffe

**Lehrveranstaltung: Verzahntechnik [2149655]****Koordinatoren:** Klaus Felten**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach], SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich, Dauer 30 min., keine Hilfsmittel

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/Die Studierende

- verfügt über Kenntnis der vorgestellten Inhalte,
- versteht die in der Vorlesung vermittelte Zahnrad- und Verzahnungstheorie sowie die vermittelten Grundlagen und Eigenschaften der behandelten Verzahnverfahren,
- kann die in der Vorlesung erlernten Kenntnisse zu den Grundlagen der Verzahnungs-geometrie und zur Herstellung von Verzahnungen auf neue Problemstellungen anwenden und
- ist in der Lage, die Eignung der erlernten Verfahren und Techniken für eine bestimmte Problemstellung zu analysieren und zu beurteilen.

**Inhalt**

Im Rahmen der Vorlesung wird auf Basis der Verzahnungsgeometrie und Zahnrad- und Getriebearten auf die Bedürfnisse der modernen Zahnradfertigung eingegangen. Hierzu werden die Verfahren zur Herstellung verschiedener Verzahnungsarten behandelt, die heute in der betrieblichen Praxis Stand der Technik sind. Die Unterteilung erfolgt in Weich- und Hartbearbeitung, jeweils in spanende und spanlose Verfahren. Zum umfassenden Verständnis der behandelten Verfahren erfolgt zunächst die Darstellung der jeweiligen Kinematik, Maschinentechnik, Werkzeuge, Einsatzgebiete und Verfahrensbesonderheiten sowie eine Darstellung der Entwicklungstendenzen. Zur Beurteilung und Einordnung der Einsatzgebiete und Leistungsfähigkeit der Verfahren wird abschließend auf die Fertigungsfolgen in der Massenproduktion und auf Fertigungsfehler bei Zahnrädern eingegangen. Abgerundet werden die Inhalte anhand anschaulicher Beispielbauteile sowie mit der Möglichkeit der Besichtigung realer Fertigungsumgebungen in zwei Kurzexkursionen in zahnradfertigende Unternehmen.

1. Geschichte des Zahnrades
2. Grundlagen der Verzahnungsgeometrie
3. Arten von Zahnräder
4. Getriebebauarten in der Technik
5. Verfahrensübersicht zur Weichbearbeitung von Verzahnungen (Unterteilung in spanend und spanlos, Darstellung der jeweiligen Verfahren nach Kinematik, Maschine, Werkzeug und Entwicklungstendenzen)
6. Verfahrensübersicht zur Hartbearbeitung von Verzahnungen (Unterteilung in geometrisch bestimmt und geometrisch unbestimmt, Darstellung der jeweiligen Verfahren nach Kinematik, Maschine, Werkzeug und Entwicklungstendenzen)
7. Fertigungsfolgen in der Massenproduktion
8. Fertigungsfehler bei Zahnrädern
9. Sonderanwendungen von Getrieben

**Literatur**

Vorlesungsskript

## Lehrveranstaltung: Virtual Engineering für mechatronische Produkte [2121370]

**Koordinatoren:** Stefan Rude

**Teil folgender Module:** SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (S. 160)[SP\_34\_mach], SP 28: Lifecycle Engineering (S. 152)[SP\_28\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung, Dauer: 20 min, Hilfsmittel: Keine

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Es werden Kenntnisse über CAx vorausgesetzt. Daher empfiehlt es sich, die Lehrveranstaltung Virtual Engineering I [2121352] im Vorfeld zu besuchen.

### Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage die Vorgehensweise bei der Integration mechatronischer Komponenten in Produkte anzuwenden.

Die Studierende verstehen die besonderen Anforderungen bei funktional vernetzten Systemen.

Begreifen der praktischen Relevanz der erlernten Methoden anhand Anwendungsbeispielen aus der Automobilindustrie.

### Inhalt

Der Einzug mechatronischer Komponenten in alle Produkte verändert geometrieorientierte Konstruktionsabläufe in funktionsorientierte Abläufe. In diesem Zusammenhang ist die Anwendung von IT-Systemen neu auszurichten. Die Vorlesung behandelt hierzu aus Sicht der Automobilindustrie:

- Herausforderungen an den Konstruktionsprozess aus der Sicht der Integration mechatronischer Komponenten in Produkte,
- Unterstützung der Aufgabenklärung durch Anforderungsmanagement,
- Lösungsfindung auf der Basis funktional vernetzter Systeme,
- Realisierung von Lösungen auf der Basis von Elektronik (Sensoren, Aktuatoren, vernetzte Steuergeräte),
- Beherrschung verteilter Software-Systeme durch Software-Engineering und
- Herausforderungen an Test und Absicherung aus der Sicht zu erreichender Systemqualität.

### Literatur

Vorlesungsfolien

**Lehrveranstaltung: Virtual Engineering I [2121352]**

**Koordinatoren:** Jivka Ovtcharova  
**Teil folgender Module:** SP 28: Lifecycle Engineering (S. 152)[SP\_28\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	5	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündliche Prüfung  
 Dauer: 30 min  
 Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studenten erwerben eine Einführung in Product Lifecycle Management (PLM) und verstehen den Einsatz von PLM im Rahmen von Virtual Engineering. Sie können CAD/PLM-Systeme in den einzelnen Phasen des Produktentstehungsprozesses einsetzen.

Desweiteren erwerben sie ein fundiertes Wissen über die Datenmodelle, die einzelnen Module und die Funktionen von CAD. Sie kennen die informationstechnischen Hintergründe von CAX-Systemen, deren Integrationsprobleme und mögliche Lösungsansätze.

Sie erlangen eine Übersicht über verschiedene Analysemethoden des CAE und deren Anwendungsmöglichkeiten, Randbedingungen und Grenzen. Sie kennen die unterschiedlichen Funktionalitäten von Preprozessor, Solver und Postprozessor in CAE-Systemen. Sie kennen die unterschiedlichen Integrationsarten von CAD/CAE-Systemen und die damit einhergehenden Vor- und Nachteile.

Sie wissen wie CAM-Module (oder Systeme) mit CAD-Systemen integriert werden und können Fertigungsprozesse im CAM-Modul definieren und simulieren. Sie verstehen die Philosophie von Virtual Engineering und virtueller Fabrik. Sie sind in der Lage die Vorteile des Virtual Engineering gegenüber der herkömmlichen Herangehensweise zu identifizieren.

**Inhalt**

Die Vorlesung vermittelt die Informationstechnischen Aspekte und Zusammenhänge der Virtuellen Produktentstehung. Im Mittelpunkt stehen die verwendeten IT-Systeme zur Unterstützung der Prozesskette des Virtual Engineerings:

- Product Lifecycle Management ist ein Ansatz der Verwaltung von produktbezogenen Daten und Informationen über den gesamten Lebenszyklus hinweg, von der Konzeptphase bis zur Demontage und zum Recycling.
- CAx-Systeme ermöglichen die Modellierung des digitalen Produktes im Hinblick auf die Planung, Konstruktion, Fertigung, Montage und Wartung.
- Validierungssysteme ermöglichen die Überprüfung der Konstruktion im Hinblick auf Statik, Dynamik, Fertigung und Montage.

Ziel der Vorlesung ist es, die Verknüpfung von Konstruktions- und Validierungstätigkeiten unter Nutzung Virtueller Prototypen und VR/AR-Visualisierungstechniken in Verbindung mit PDM/PLM-Systemen zu verdeutlichen. Ergänzt wird dies durch Einführungen in die jeweiligen Systeme anhand praxisbezogener Aufgaben.

**Literatur**

Vorlesungsfolien

**Lehrveranstaltung: Virtual Engineering II [2122378]****Koordinatoren:** Jivka Ovtcharova**Teil folgender Module:** SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (S. 130)[SP\_09\_mach], SP 28: Lifecycle Engineering (S. 152)[SP\_28\_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 161)[SP\_35\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**mündliche Prüfung  
Dauer: 20 min

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studenten verstehen was Virtual Reality bedeutet, wie der stereoskopische Effekt zustande kommt und mit welchen Technologien dieser Effekt simuliert werden kann.

Desweiteren wissen sie wie eine VR-Szene modelliert sowie intern in einem Rechner abgespeichert wird und wie die Pipeline zur Visualisierung dieser Szene funktioniert. Sie kennen sich mit verschiedenen Systemen zur Interaktion mit dieser VR-Szene aus und können die Vor- und Nachteile verschiedener Manipulations- und Trackinggeräte abschätzen.

Desweiteren wissen sie welche Validierungsuntersuchungen mit Hilfe eines Virtual-Mock-Up (VMU) im Produktentstehungsprozess durchgeführt werden können und kennen den Unterschied zwischen einem VMU, einem Physical-Mock-Up (PMU) und einem virtuellen Prototypen (VP).

Sie wissen wie eine integrierte virtuelle Produktentwicklung in der Zukunft funktionieren sollte und verstehen welche Herausforderungen man auf dem Weg dorthin noch überwinden muss.

**Inhalt**

Die Vorlesung vermittelt die informationstechnischen Aspekte und Zusammenhänge der Virtuellen Produktentstehung. Im Mittelpunkt stehen die verwendeten IT-Systeme zur Unterstützung der Prozesskette des Virtual Engineerings:

- Virtual Reality-Systeme ermöglichen in Realzeit die hochimmersive und interaktive Visualisierung der entsprechenden Modelle, von den Einzelteilen bis zum vollständigen Zusammenbau.
- Virtuelle Prototypen vereinigen CAD-Daten sowie Informationen über restliche Eigenschaften der Bauteile und Baugruppen für immersive Visualisierungen, Funktionalitätsuntersuchungen und Simulations- und Validierungstätigkeiten in und mit Unterstützung der VR/AR/MR-Umgebung.
- Integrierte Virtuelle Produktentstehung verdeutlicht beispielhaft den Produktentstehungsprozess aus der Sicht des Virtual Engineerings.

Ziel der Vorlesung ist es, die Verknüpfung von Konstruktions- und Validierungstätigkeiten unter Nutzung Virtueller Prototypen und VR/AR-Visualisierungstechniken in Verbindung mit PDM/PLM-Systemen zu verdeutlichen. Ergänzt wird dies durch Einführungen in die jeweiligen IT-Systeme anhand praxisbezogener Aufgaben.

**Literatur**

Vorlesungsfolien

**Lehrveranstaltung: Virtual Reality Praktikum [2123375]****Koordinatoren:** Jivka Ovtcharova, Jurica Katicic**Teil folgender Module:** SP 40: Robotik (S. 167)[SP\_40\_mach], SP 28: Lifecycle Engineering (S. 152)[SP\_28\_mach], SP 04: Automatisierungstechnik (S. 123)[SP\_04\_mach], SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 161)[SP\_35\_mach], SP 27: Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik (S. 151)[SP\_27\_mach], SP 31: Mechatronik (S. 156)[SP\_31\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	3	Winter-/Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Bewertung der Präsentation der Projektarbeit (40%)

Individuelles Projektportfolio (30%)

Schriftliche Wissensabfrage (20%)

Soziale Kompetenzen (10%)

**Bedingungen**

Keine

**Empfehlungen**

Teilnahme an der Vorlesung Virtual Engineering 2 [2122378]

**Lernziele**

Die Studierenden sind in der Lage Hardware und Software für Virtual Reality Anwendungen bedienen und benutzen zu können um:

- die Lösung einer komplexen Aufgabenstellung im Team zu konzipieren,
- unter Berücksichtigung der Schnittstellen in kleineren Gruppen Teilaufgaben innerhalb eines bestimmten Arbeitspaketes zu lösen und
- diese anschließend in ein vollständiges Endprodukt zusammenzuführen.

**Inhalt**

Das VR-Praktikum besteht aus folgenden drei Phasen:

- Grundlagen: Einführung in VR (Hardware, Software, Anwendungen)
- Werkzeug: 3DVIA Virtools als Entwicklungsumgebung
- Anwendung: Selbständige Weiterentwicklung eines bestehenden Fahrsimulators in Virtueller Realität in Kleingruppe

**Medien**

Stereoskopische Projektionen im MR- und VR-Labor des Lifecycle Engineering Solutions Center (LESC), 15 Rechner, Beamer

**Literatur**

Vorträge, Übungsunterlagen, Anleitungen, Bücher für selbständige Arbeit

**Lehrveranstaltung: Wärmepumpen [2166534]**

**Koordinatoren:** Heiner Wirbser, Ulrich Maas  
**Teil folgender Module:** SP 45: Technische Thermodynamik (S. 173)[SP\_45\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündlich  
 Dauer: 30 Min.

**Bedingungen**

Keine

**Empfehlungen**

Keine

**Lernziele**

Aufbau und Funktion von Wärmepumpen  
 Unterschiedliche Typen von Wärmepumpen  
 Energiepolitische Anforderungen  
 Vor- und Nachteile von Wärmepumpen als Heizsysteme

**Inhalt**

Ziel der Vorlesung ist es, die Wärmepumpe als mögliches Heizsystem für kleinere und mittlere Anlagen darzustellen und die Vor- und Nachteile gegeneinander abzuwägen. Dazu werden nach der Betrachtung der Energiesituation und der sich daraus ergebenden energiepolitischen Forderungen die verschiedenen Aspekte der Wärmepumpe erläutert. Dabei wird z.B. auf Anforderungen an die Wärmequellen, auf die einzelnen Komponenten einer Wärmepumpe und auf verschiedene Wärmepumpentypen eingegangen. Umweltaspekte und Gesichtspunkte der Wirtschaftlichkeit werden ebenfalls betrachtet. Erörtert wird auch die Koppelung von Wärmepumpen mit Wärmespeichern für Heizsysteme.

**Literatur**

Vorlesungsunterlagen  
 Bach, K.: Wärmepumpen, Bd. 26 Kontakt und Studium, Lexika Verlag, 1979  
 Kirn, H., Hadenfeldt, H.: Wärmepumpen, Bd. 1: Einführung und Grundlagen, Verlag C. F. Müller, 1987  
 von Cube, H.L.: Lehrbuch der Kältetechnik, Verlag C.F. Müller, Karlsruhe, 1975.  
 von Cube, H.L., Steimle, F.: Wärmepumpen, Grundlagen und Praxis VDI-Verlag, Düsseldorf, 1978.

**Lehrveranstaltung: Wasserstofftechnologie [2170495]**

**Koordinatoren:** Thomas Jordan  
**Teil folgender Module:** SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 146)[SP\_23\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich  
 Duration: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Vorlesung behandelt das Querschnittsthema: Wasserstoff als Energieträger. Sie soll die technologischen Grundlagen auch zur Objektivierung der Idee einer Wasserstoffwirtschaft vermitteln. Die physikalischen Eigenschaften von Wasserstoff werden einleitend erläutert. Die Herstellung, Verteilung, Speicherung und Anwendung von Wasserstoff als Energieträger werden besprochen. Bei der Anwendung wird sowohl die konventionelle Verbrennung als auch die Nutzung in der Brennstoffzelle detailliert. Die Sicherheitsaspekte im Vergleich mit konventionellen Energieträgern werden zusammenfassend erläutert.

**Inhalt**

Grundlagen  
 Produktion  
 Transport und Speicherung  
 Anwendung  
 Sicherheitsaspekte

**Literatur**

Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry  
<http://www.hysafe.net/BRHS>

**Lehrveranstaltung: Werkstoffanalytik [2174586]****Koordinatoren:** Jens Gibmeier**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 149)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 20 - 30 Minuten

keine Hilfsmittel

**Bedingungen**

Pflichtvoraussetzung: Werkstoffkunde I/II

**Lernziele**

Die Studierenden kennen Grundkenntnisse über werkstoffanalytische Verfahren. Sie besitzen ein grundsätzliches Verständnis, diese Grundkenntnisse auf ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen zu übertragen. Darüberhinaus sind die Studierenden in der Lage, Werkstoffe durch ihre mikroskopische und submikroskopische Struktur zu beschreiben.

**Inhalt**

In diesem Modul werden folgende Methoden vorgestellt:

Mikroskopische Methoden: Lichtmikroskopie, Elektronenmikroskopie (REM/TEM), Rasterkraftmikroskopie (AFM)

Material-, Gefüge- und Strukturuntersuchungen mittels Röntgen-, Neutronen- und Elektronenstrahlen (Analytik im REM/TEM)

Spektroskopische Methoden

**Literatur**

Vorlesungsskript (wird zu Beginn der Veranstaltung ausgegeben)

Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben

**Lehrveranstaltung: Werkstoffe für den Antriebsstrang [2173570]****Koordinatoren:** Jürgen Hoffmeister**Teil folgender Module:** SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach], SP 02: Antriebssysteme (S. 121)[SP\_02\_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 149)[SP\_26\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 20 - 30 Minuten

keine

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Vertiefte Kenntnisse über Werkstoffe und ihre Beanspruchung in Motoren, Getrieben und Antriebselementen, insbesondere

Gusswerkstoffe (Aluminiumgusslegierungen, Magnesiumgusslegierungen, Gusseisen), Einsatzstähle und weitere Strukturwerkstoffe in Antriebselementen

**Inhalt**

Einführung

Konstruktive, fertigungstechnische und werkstoffkundliche Aspekte im Antriebsstrang

Motoren

Werkstoffbeanspruchung in Verbrennungsmotoren

Aluminiumgusslegierungen

Magnesiumgusslegierungen

Gusseisen

Weitere Werkstoffe

Getriebe

Werkstoffbeanspruchung in Getrieben

Einsatzstähle

Weitere Werkstoffe

Antriebselemente

Werkstoffbeanspruchung in Antriebselementen

Werkstoffe in Kupplungen

Werkstoffe in Antriebswellen

Werkstoffe in weiteren Elemente des Antriebsstrangs

**Literatur**

Literaturhinweise, Unterlagen und Teilmanuskript in der Vorlesung.

**Lehrveranstaltung: Werkstoffe für den Leichtbau [2174574]****Koordinatoren:** Kay Weidenmann**Teil folgender Module:** SP 07: Dimensionierung und Validierung mechanischer Konstruktionen (S. 128)[SP\_07\_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 149)[SP\_26\_mach], SP 46: Thermische Turbomaschinen (S. 174)[SP\_46\_mach], SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (S. 135)[SP\_12\_mach], SP 25: Leichtbau (S. 148)[SP\_25\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 132)[SP\_10\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich

Dauer: 20 - 30 Minuten

keine

**Bedingungen**

Werkstoffkunde I/II (empfohlen)

**Lernziele**

Die Studierenden kennen verschiedene Leichtbauwerkstoffe, deren Zusammensetzungen, Eigenschaften und Einsatzgebiete und können dieses Wissen zielgerichtet und effizient zur Anwendung bringen. Sie beherrschen die grundlegenden Mechanismen zur Festigkeitssteigerung von Leichtbauwerkstoffen und können diese anwendungsorientiert übertragen. Die Studierenden besitzen ein grundsätzliches Verständnis über einfache mechanische Modelle von Verbundwerkstoffen, insbesondere mit polymerer Matrix und können Unterschiede im mechanischen Verhalten in Abhängigkeit von Zusammensetzung und Aufbau aufzeigen.

**Inhalt**

Einführung

Konstruktive, fertigungstechnische und werkstoffkundliche Aspekte des Leichtbaus

Aluminiumbasislegierungen

Aluminiumknetlegierungen

Aluminiumgusslegierungen

Magnesiumbasislegierungen

Magnesiumknetlegierungen

Magnesiumgusslegierungen

Titanbasislegierungen

Titanknetlegierungen

Titangusslegierungen

Hochfeste Stähle

Hochfeste Baustähle

Vergütungsstähle und aushärtbare Stähle

Verbundwerkstoffe, insbesondere mit polymerer Matrix

Matrizen

Verstärkungselemente

**Literatur**

Literaturhinweise, Unterlagen und Teilmanuskript in der Vorlesung

**Lehrveranstaltung: Werkstoffkunde III [2173553]****Koordinatoren:** Alexander Wanner**Teil folgender Module:** SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 149)[SP\_26\_mach]

<b>ECTS-Punkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Sprache</b>
8	5	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

mündlich; 30-40 Minuten

**Bedingungen**

Werkstoffkundliche Grundlagen (Werkstoffkunde I/II)

**Lernziele**

Die Studierenden haben Kenntnis von den thermodynamischen Grundlagen von Phasenumwandlungen, der Kinetik von Phasenumwandlungen in Festkörpern (Keimbildung & Keimwachstum), den Mechanismen der Gefügebildung und den Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen. Sie können die Auswirkungen von Wärmebehandlungen und Legierungszusätzen auf das Gefüge und die Eigenschaften von Eisenbasiswerkstoffen (insbesondere Stähle) einschätzen. Sie können Stähle für maschinenbauliche Anwendungen auswählen und zielgerichtet wärmebehandeln.

**Inhalt**

Eigenschaften von reinem Eisen; Thermodynamische Grundlagen ein- und zweikomponentiger Systeme; Keimbildung und Keimwachstum; Diffusionsprozesse in kristallinem Eisen; Zustandsschaubild Fe-Fe<sub>3</sub>C; Auswirkungen von Legierungselementen auf Fe-C-Legierungen; Nichtgleichgewichtsgefüge; Mehrkomponentige Eisenbasislegierungen; Wärmebehandlungsverfahren; Härbarkeit und Härtheitsprüfung

**Literatur**

Vorlesungsskript; Übungsaufgaben; Bhadeshia, H.K.D.H. &amp; Honeycombe, R.W.K.

Steels – Microstructure and Properties

CIMA Publishing, 3. Auflage, 2006

**Lehrveranstaltung: Werkstoffmodellierung: versetzungsbasierte Plastizität [2182740]****Koordinatoren:** Daniel Weygand**Teil folgender Module:** SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 161)[SP\_35\_mach], SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (S. 149)[SP\_26\_mach], SP 13: Festigkeitslehre/ Kontinuumsmechanik (S. 137)[SP\_13\_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 177)[SP\_49\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündliche Prüfung 30 Minuten

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Verstehen der physikalischen Grundlagen, Beschreibung von Versetzungen und der Wechselwirkung zwischen Versetzungen und Punkt, Linien oder Flächendefekten. Kenntnis von Modellierungsansätzen zur Beschreiben von Plastizität auf Versetzungsebene. Modellierung von Mikrostruktur mit diskreten Methoden.

**Inhalt**

1. Einführung
2. Elastische Felder von Versetzungen
3. Abgleiten, Kristallographie
4. Bewegungsgesetze von Versetzungen
  - a. kubisch flächenzentriert
  - b. kubisch raumzentriert
5. Wechselwirkung zwischen Versetzungen
6. Versetzungsdynamik in 2 Dimensionen
7. Versetzungsdynamik in 3 Dimensionen
8. Kontinuumsbeschreibung von Versetzungen
9. Mikrostrukturentwicklung – Gefügeentwicklung – Kornwachstum
  - a. Physikalische Grundlagen: Kleinwinkel/Grosswinkelkorngrenzen
  - b. Wechselwirkung Versetzungen und Korngrenzen
10. Monte Carlo Methoden zu Mikrostrukturentwicklung

**Literatur**

- D. Hull and D.J. Bacon, Introduction to Dislocations, Oxford Pergamon 1994
- J.P. Hirth and J. Lothe: Theory of dislocations, New York Wiley 1982. (oder 1968)
- J. Friedel, Dislocations, Pergamon Oxford 1964.
- V. Bulatov, W. Cai, Computer Simulations of Dislocations, Oxford University Press 2006
- A.S. Argon, Strengthening mechanisms in crystal plasticity, Oxford materials.

## Lehrveranstaltung: Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik [2149902]

**Koordinatoren:** Jürgen Fleischer

**Teil folgender Module:** SP 04: Automatisierungstechnik (S. 123)[SP\_04\_mach], SP 10: Entwicklung und Konstruktion (S. 132)[SP\_10\_mach], SP 39: Produktionstechnik (S. 165)[SP\_39\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	4	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (45 min) in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters. Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Der/die Studierende

- besitzt Kenntnisse über den Einsatz und die Verwendung von Werkzeugmaschinen.
- versteht den Aufbau und Einsatzzweck der wesentlichen Komponenten einer Werkzeugmaschine.
- kann erlernte Methoden der Auswahl und Beurteilung von Produktionsmaschinen auf neue Problemstellungen anwenden.
- ist in der Lage, die Auslegung einer Werkzeugmaschine zu beurteilen.

### Inhalt

Die Vorlesung gibt einen Überblick über den Aufbau sowie den Einsatz/Verwendung von Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik. Den Studenten soll im Rahmen der Vorlesung ein fundiertes und praxisorientiertes Wissen für die Auswahl, Auslegung oder Beurteilung von Produktionsmaschinen vermittelt werden. Im Rahmen der Vorlesung werden zunächst die wesentlichen Komponenten der Werkzeugmaschinen systematisch erläutert. Hierbei wird auf die Besonderheiten der Auslegung von Werkzeugmaschinen eingegangen. Im Anschluss daran wird der Einsatz und die Verwendung von Werkzeugmaschinen anhand von Beispielmotoren für die Fertigungsverfahren Drehen, Fräsen, Schleifen, Massivumformen, Blechumformen und Verzahnungsherstellung aufgezeigt.

### Medien

Skript zur Veranstaltung Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik wird über ilias bereitgestellt.

### Literatur

Vorlesungsskript

**Lehrveranstaltung: Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure [2181738]**

**Koordinatoren:** Daniel Weygand, Peter Gumbsch  
**Teil folgender Module:** SP 35: Modellbildung und Simulation (S. 161)[SP\_35\_mach], SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (S. 177)[SP\_49\_mach], SP 30: Mechanik und Angewandte Mathematik (S. 154)[SP\_30\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

**Erfolgskontrolle**

Mündliche Prüfung 30 Minuten

**Bedingungen**

Pflicht: keine

**Lernziele**

Der Student erlernt den Umgang mit C++ für wissenschaftliches Rechnen auch auf Parallelrechnern und die Umsetzung numerischer Methoden zur Lösung von Differenzialgleichungen.

**Inhalt**

1. Einführung: warum wissenschaftliches Rechnen
2. Rechnerarchitekturen
3. Einführung in Unix/Linux
4. Grundlagen der Programmiersprache C++
  - \* Programmstruktur
  - \* Datentypen, Operatoren, Steuerstrukturen
  - \* dynamische Speicherverwaltung
  - \* Funktionen
  - \* Klassen, Vererbung
  - \* OpenMP Parallelisierung
5. Numerik / Algorithmen
  - \* finite Differenzen
  - \* MD Simulation: Lösung von Differenzialgleichungen 2ter Ordnung
  - \* Partikelsimulation
  - \* lineare Gleichungslöser

**Literatur**

- [1] C++: Einführung und professionelle Programmierung; U. Breymann, Hanser Verlag München
- [2] C++ and object-oriented numeric computing for Scientists and Engineers, Daoqui Yang, Springer Verlag.
- [3] The C++ Programming Language, Bjarne Stroustrup, Addison-Wesley
- [4] Die C++ Standardbibliothek, S. Kuhlins und M. Schader, Springer Verlag

Numerik:

- [1] Numerical recipes in C++ / C / Fortran (90), Cambridge University Press
- [2] Numerische Mathematik, H.R. Schwarz, Teubner Stuttgart
- [3] Numerische Simulation in der Moleküldynamik, Griebel, Knapek, Zumbusch, Caglar, Springer Verlag

## Lehrveranstaltung: Workshop: Integrierte Produktentwicklung [2145157]

**Koordinatoren:** Albert Albers

**Teil folgender Module:** SP 20: Integrierte Produktentwicklung (S. 143)[SP\_20\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung (60 Minuten)

Gemeinsame Prüfung von Vorlesung, Workshop und Produktentwicklungsprojekt

### Bedingungen

Die Teilnahme an der Lehrveranstaltung "Integrierte Produktentwicklung" bedingt die gleichzeitige Teilnahme an der Vorlesung (2145156), dem Workshop (2145157) und dem Produktentwicklungsprojekt (2145300).

Aus organisatorischen Gründen ist die Teilnehmerzahl für das Produktentwicklungsprojekt auf 42 Personen beschränkt. Daher wird ein Auswahlprozess stattfinden. Die Anmeldung zum Auswahlprozess erfolgt über ein Anmeldeformular, das jährlich von April bis Juli auf der Homepage des IPEK bereitgestellt wird. Anschließend wird die Auswahl selbst in persönlichen Auswahlgesprächen mit Prof. Albers getroffen.

### Empfehlungen

keine

### Lernziele

Die in der Vorlesung erlernten theoretischen Hintergründe werden durch Methodenworkshops, Planspiele und Fallstudien vertieft. Die Reflexion des eigenen Vorgehens gewährleistet eine Anwendbarkeit und Umsetzbarkeit der Inhalte im begleitenden Projekt sowie im folgenden Berufsleben.

### Inhalt

Problemlösungsmethodik: Analysemethoden, Kreativitätsmethoden und Bewertungsmethoden

Professional Skills: Präsentationstechnik, Moderationstechnik und Teamentwicklung

Entwicklungswerkzeuge: MS Project, Szenario-Manager & Pro/Engineer Wildfire

### Literatur

Klaus Ehrlenspiel - Integrierte Produktentwicklung. Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit, Hanser Verlag, 2009

## Lehrveranstaltung: Zweiphasenströmung mit Wärmeübergang [2169470]

**Koordinatoren:** Thomas Schulenberg, Martin Wörner

**Teil folgender Module:** SP 23: Kraftwerkstechnik (S. 146)[SP\_23\_mach], SP 21: Kerntechnik (S. 144)[SP\_21\_mach], SP 53: Fusionstechnologie (S. 181)[SP\_53\_mach]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

### Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

### Bedingungen

Bachelor

### Lernziele

Diese zweistündige Vorlesung richtet sich an Studierende des Maschinenbaus oder des Chemieingenieurwesens nach dem Vordiplom. Zweiphasenströmungen mit Wärmeübergang treten auf in Dampferzeugern und Kondensatoren, z.B. von Kraftwerken oder Kälteanlagen.

### Inhalt

Beispiele für technische Anwendungen

Definition und Mittelungen von Zweiphasenströmungen

Strömungsformen und -übergänge

Modelle zur Berechnung einer Zweiphasenströmung

Druckverlust in Rohrleitungen

Behältersieden

Sieden unter Zwangskonvektion

Kondensation

Instabilitäten von Zweiphasenströmungen

### Literatur

Vorlesungsskript



Universität Karlsruhe (TH) | Der Rektor  
Forschungsuniversität · gegründet 1825

# Amtliche Bekanntmachung

---

2008

Ausgegeben Karlsruhe, den 09. September 2008

Nr. 79

## Inhalt

Seite

Studien- und Prüfungsordnung der Universität Karlsruhe (TH) 374  
für den Masterstudiengang Maschinenbau

## **Studien- und Prüfungsordnung der Universität Karlsruhe (TH) für den Masterstudiengang Maschinenbau**

Aufgrund von § 34 Abs. 1, Satz 1 des Landeshochschulgesetzes (LHG) vom 1. Januar 2005 hat die beschließende Senatskommission für Prüfungsordnungen der Universität Karlsruhe (TH) am 31. Januar 2008 die folgende Studien- und Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Maschinenbau beschlossen.

Der Rektor hat seine Zustimmung am 28. Februar 2008 erteilt.

### **Inhaltsverzeichnis**

#### **I. Allgemeine Bestimmungen**

- § 1 Geltungsbereich, Ziele
- § 2 Akademischer Grad
- § 3 Regelstudienzeit, Studienaufbau, Leistungspunkte
- § 4 Aufbau der Prüfungen
- § 5 Anmeldung und Zulassung zu den Prüfungen
- § 6 Durchführung von Prüfungen und Erfolgskontrollen
- § 7 Bewertung von Prüfungen und Erfolgskontrollen
- § 8 Erlöschen des Prüfungsanspruchs, Wiederholung von Prüfungen und Erfolgskontrollen
- § 9 Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß
- § 10 Mutterschutz, Elternzeit
- § 11 Masterarbeit
- § 12 Berufspraktikum
- § 13 Zusatzmodule, Zusatzleistungen
- § 14 Prüfungskommission
- § 15 Prüferinnen und Beisitzende
- § 16 Anrechnung von Studienzeiten, Anerkennung von Studienleistungen und Modulprüfungen

#### **II. Masterprüfung**

- § 17 Umfang und Art der Masterprüfung
- § 18 Leistungsnachweise für die Masterprüfung
- § 19 Bestehen der Masterprüfung, Bildung der Gesamtnote
- § 20 Masterzeugnis, Masterurkunde, Transcript of Records und Diploma Supplement

#### **III. Schlussbestimmungen**

- § 21 Bescheid über Nicht-Bestehen, Bescheinigung von Prüfungsleistungen
- § 22 Ungültigkeit der Masterprüfung, Entziehung des Mastergrades
- § 23 Einsicht in die Prüfungsakten
- § 24 In-Kraft-Treten

In dieser Satzung wurde nur die weibliche Sprachform gewählt. Alle personenbezogenen Aussagen gelten jedoch stets für Frauen und Männer gleichermaßen.

Die Universität Karlsruhe (TH) hat sich im Rahmen der Umsetzung des Bolognaprozesses zum Aufbau eines Europäischen Hochschulraumes zum Ziel gesetzt, dass am Abschluss der Studierendenausbildung an der Universität Karlsruhe (TH) in der Regel der Mastergrad steht. Die Universität Karlsruhe (TH) sieht daher die an der Universität Karlsruhe (TH) angebotenen konsekutiven Bachelor- und Masterstudiengänge als Gesamtkonzept mit konsekutivem Curriculum.

## I. Allgemeine Bestimmungen

### § 1 Geltungsbereich, Ziele

(1) Diese Masterprüfungsordnung regelt Studienablauf, Prüfungen und den Abschluss des Studiums im Masterstudiengang Maschinenbau an der Universität Karlsruhe (TH).

(2) Im Masterstudium sollen die im Bachelorstudium erworbenen wissenschaftlichen Qualifikationen weiter vertieft oder ergänzt werden. Die Studentin soll in der Lage sein, die wissenschaftlichen Erkenntnisse und Methoden selbstständig anzuwenden und ihre Bedeutung und Reichweite für die Lösung komplexer wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Problemstellungen zu bewerten.

### § 2 Akademischer Grad

Aufgrund der bestandenen Masterprüfung wird der akademische Grad „Master of Science“ (abgekürzt: „M.Sc.“) verliehen.

### § 3 Regelstudienzeit, Studienaufbau, Leistungspunkte

(1) Die Regelstudienzeit beträgt vier Semester. Sie umfasst Prüfungen, ein Berufspraktikum und die Masterarbeit.

(2) Die im Studium zu absolvierenden Lehrinhalte sind in Module gegliedert, die jeweils aus einer Lehrveranstaltung oder mehreren, thematisch und zeitlich aufeinander bezogenen Lehrveranstaltungen bestehen. Art, Umfang und Zuordnung der Lehrveranstaltungen zu einem Modul sowie die Möglichkeiten, Teilmodule untereinander zu kombinieren, beschreibt der Studienplan. Die Module und ihr Umfang werden in § 17 definiert.

(3) Der für das Absolvieren von Lehrveranstaltungen und Modulen vorgesehene Arbeitsaufwand wird in Leistungspunkten (Credits) ausgewiesen. Die Maßstäbe für die Zuordnung von Leistungspunkten entsprechen dem ECTS (European Credit Transfer System). Ein Leistungspunkt entspricht einem Arbeitsaufwand von etwa 30 Stunden.

(4) Der Umfang der für den erfolgreichen Abschluss des Studiums erforderlichen Studienleistungen wird in Leistungspunkten gemessen und beträgt insgesamt 120 Leistungspunkte.

(5) Die Verteilung der Leistungspunkte im Studienplan auf die Semester hat in der Regel gleichmäßig zu erfolgen.

(6) Lehrveranstaltungen können auch in englischer Sprache angeboten werden.

#### **§ 4 Aufbau der Prüfungen**

(1) Die Masterprüfung besteht aus einer Masterarbeit und Modulprüfungen, jede der Modulprüfungen aus einer oder mehreren Modulteilprüfungen. Eine Modulteilprüfung besteht aus mindestens einer Erfolgskontrolle.

(2) Erfolgskontrollen sind:

1. schriftliche Prüfungen,
2. mündliche Prüfungen oder
3. Erfolgskontrollen anderer Art.

Erfolgskontrollen anderer Art sind z.B. Vorträge, Marktstudien, Projekte, Fallstudien, Experimente, schriftliche Arbeiten, Berichte, Seminararbeiten und Klausuren, sofern sie nicht als schriftliche oder mündliche Prüfung in der Modul- oder Lehrveranstaltungsbeschreibung im Studienplan ausgewiesen sind.

(3) In der Regel sind mindestens 50 % einer Modulprüfung in Form von schriftlichen oder mündlichen Prüfungen (Abs. 2, Nr. 1 und 2) abzulegen, die restlichen Prüfungen erfolgen durch Erfolgskontrollen anderer Art (Abs. 2, Nr. 3).

#### **§ 5 Anmeldung und Zulassung zu den Prüfungen**

(1) Um zu schriftlichen und mündlichen Modulteilprüfungen (§ 4 Abs. 2, Nr. 1 und 2) in einem bestimmten Modul zugelassen zu werden, muss die Studentin vor der ersten schriftlichen oder mündlichen Modulteilprüfung in diesem Modul beim Studienbüro eine bindende Erklärung über die Wahl des betreffenden Moduls bzw. der Lehrveranstaltungen, wenn diese Wahlmöglichkeit besteht, abgeben. Darüber hinaus muss sich die Studentin für jede einzelne Modulteilprüfung, die in Form einer schriftlichen oder mündlichen Prüfung (§ 4 Abs. 2, Nr. 1 und 2) durchgeführt wird, beim Studienbüro anmelden. Dies gilt auch für die Zulassung zur Masterarbeit.

(2) Um an den Modulprüfungen teilnehmen zu können, muss sich die Studentin schriftlich oder per Online-Anmeldung beim Studienbüro anmelden. Hierbei sind die gemäß dem Studienplan für die jeweilige Modulprüfung notwendigen Studienleistungen nachzuweisen.

(3) Die Zulassung darf nur abgelehnt werden, wenn

1. die Studentin in einem mit dem Maschinenbau vergleichbaren oder einem verwandten Studiengang bereits eine Diplomvorprüfung, Diplomprüfung, Bachelor- oder Masterprüfung endgültig nicht bestanden hat, sich in einem Prüfungsverfahren befindet oder den Prüfungsanspruch in einem solchen Studiengang verloren hat,
2. die gemäß dem Studienplan für die jeweilige Modulprüfung notwendigen Studienleistungen nicht nachgewiesen werden können,
3. die in § 18 genannte Voraussetzung nicht erfüllt ist.

In Zweifelsfällen entscheidet die Prüfungskommission.

(4) Die Anmeldung zu einer ersten schriftlichen Modulprüfung gilt zugleich als bedingte Anmeldung für die Wiederholung der Modulprüfung bei nicht bestandener Prüfung.

#### **§ 6 Durchführung von Prüfungen und Erfolgskontrollen**

(1) Erfolgskontrollen werden studienbegleitend, in der Regel im Verlauf der Vermittlung der Lehrinhalte der einzelnen Module oder zeitnah danach, durchgeführt.

(2) Die Art der Erfolgskontrolle (§ 4 Abs. 2, Nr. 1 bis 3) der einzelnen Lehrveranstaltungen wird von der Prüferin der betreffenden Lehrveranstaltung in Bezug auf die Lehrinhalte der Lehrveranstaltung und die Lehrziele des Moduls festgelegt. Die Prüferin, die Art der Erfolgskontrollen, ihre Häufigkeit, Reihenfolge und Gewichtung, die Bildung der Lehrveranstaltungsnote und der Modulnote müssen mindestens sechs Wochen vor Semesterbeginn bekannt gegeben werden. Im

Einvernehmen zwischen Prüferin und Studentin kann die Art der Erfolgskontrolle auch nachträglich geändert werden. Dabei ist jedoch § 4 Abs. 3 zu berücksichtigen.

**(3)** Eine schriftlich durchzuführende Prüfung kann auch mündlich, eine mündlich durchzuführende Prüfung kann auch schriftlich abgenommen werden. Diese Änderung muss mindestens sechs Wochen vor der Prüfung bekannt gegeben werden.

**(4)** Weist eine Studentin nach, dass sie wegen länger andauernder oder ständiger körperlicher Behinderung nicht in der Lage ist, die Erfolgskontrollen ganz oder teilweise in der vorgeschriebenen Form abzulegen, kann die zuständige Prüfungskommission – in dringenden Angelegenheiten, deren Erledigung nicht bis zu einer Sitzung der Kommission aufgeschoben werden kann, deren Vorsitzende – gestatten, Erfolgskontrollen in einer anderen Form zu erbringen.

**(5)** Bei Lehrveranstaltungen in englischer Sprache können mit Zustimmung der Studentin die entsprechenden Erfolgskontrollen in englischer Sprache abgenommen werden.

**(6)** Schriftliche Prüfungen (§ 4 Abs. 2, Nr. 1) sind in der Regel von einer Prüferin nach § 15 Abs. 2 oder § 15 Abs. 3 zu bewerten. Die Note ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen. Entspricht das arithmetische Mittel keiner der in § 7 Abs. 2, Satz 2 definierten Notenstufen, so ist auf die nächstliegende Notenstufe zu runden. Bei gleichem Abstand ist auf die nächstbessere Notenstufe zu runden. Das Bewertungsverfahren soll sechs Wochen nicht überschreiten. Schriftliche Einzelprüfungen dauern mindestens 60 und höchstens 240 Minuten.

**(7)** Mündliche Prüfungen (§ 4 Abs. 2, Nr. 2) sind von mehreren Prüferinnen (Kollegialprüfung) oder von einer Prüferin in Gegenwart einer Beisitzenden als Gruppen- oder Einzelprüfungen abzunehmen und zu bewerten. Vor der Festsetzung der Note hört die Prüferin die anderen an der Kollegialprüfung mitwirkenden Prüferinnen an. Mündliche Prüfungen dauern in der Regel mindestens 15 Minuten und maximal 60 Minuten pro Studentin.

**(8)** Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der mündlichen Prüfung in den einzelnen Fächern sind in einem Protokoll festzuhalten. Das Ergebnis der Prüfung ist der Studentin im Anschluss an die mündliche Prüfung bekannt zu geben.

**(9)** Bei Prüfungen nach § 4 Abs. 2, Nr. 1 und Nr. 2 kann von der Prüferin ein Bonus von bis zu maximal 0.4 Notenpunkten für vorlesungsbegleitende Übungen oder Projektarbeiten des Pflichtbereichs, die mit der Note 1.0 bewertet werden, vergeben werden. Die Note wird in diesem Falle um den gewährten Bonus verbessert. Entspricht das so entstandene Ergebnis keiner der in § 7 Abs. 2, Satz 2 definierten Notenstufen, so ist auf die nächstliegende Notenstufe zu runden.

**(10)** Studentinnen, die sich in einem späteren Prüfungszeitraum der gleichen Prüfung unterziehen wollen, werden entsprechend den räumlichen Verhältnissen als Zuhörerinnen bei mündlichen Prüfungen zugelassen. Die Zulassung erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe der Prüfungsergebnisse. Aus wichtigen Gründen oder auf Antrag der zu prüfenden Studentin ist die Zulassung zu versagen.

**(11)** Für Erfolgskontrollen anderer Art sind angemessene Bearbeitungsfristen einzuräumen und Abgabetermine festzulegen. Dabei ist durch die Art der Aufgabenstellung und durch entsprechende Dokumentation sicherzustellen, dass die erbrachte Studienleistung der Studentin zurechenbar ist. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse einer solchen Erfolgskontrolle sind in einem Protokoll festzuhalten.

**(12)** Schriftliche Arbeiten im Rahmen einer Erfolgskontrolle anderer Art haben dabei die folgende Erklärung zu tragen: „Ich versichere wahrheitsgemäß, die Arbeit selbstständig angefertigt, alle benutzten Hilfsmittel vollständig und genau angegeben und alles kenntlich gemacht zu haben, was aus Arbeiten anderer unverändert oder mit Abänderungen entnommen wurde.“ Trägt die Arbeit diese Erklärung nicht, wird diese Arbeit nicht angenommen. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse einer solchen Erfolgskontrolle sind in einem Protokoll festzuhalten.

**(13)** Bei mündlich durchgeführten Erfolgskontrollen anderer Art muss neben der Prüferin eine Beisitzende anwesend sein, die zusätzlich zur Prüferin die Protokolle zeichnet.

**§ 7 Bewertung von Prüfungen und Erfolgskontrollen**

**(1)** Das Ergebnis einer Erfolgskontrolle wird von den jeweiligen Prüferinnen in Form einer Note festgesetzt.

**(2)** Im Masterzeugnis dürfen nur folgende Noten verwendet werden:

1	=	sehr gut (very good)	=	hervorragende Leistung,
2	=	gut (good)	=	eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegt,
3	=	befriedigend (satisfactory)	=	eine Leistung, die durchschnittlichen Anforderungen entspricht,
4	=	ausreichend (sufficient)	=	eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt,
5	=	nicht ausreichend (failed)	=	eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel nicht den Anforderungen genügt.

Für die Masterarbeit und die Modulteilprüfungen sind zur differenzierten Bewertung nur folgende Noten zugelassen:

1	:	1.0, 1.3	=	sehr gut
2	:	1.7, 2.0, 2.3	=	gut
3	:	2.7, 3.0, 3.3	=	befriedigend
4	:	3.7, 4.0	=	ausreichend
5	:	4.7, 5.0	=	nicht ausreichend

Diese Noten müssen in den Protokollen und in den Anlagen (Transcript of Records und Diploma Supplement) verwendet werden.

**(3)** Für Erfolgskontrollen anderer Art kann im Studienplan die Benotung mit „bestanden“ (passed) oder „nicht bestanden“ (failed) vorgesehen werden.

**(4)** Bei der Bildung der gewichteten Durchschnitte der Modulnoten und der Gesamtnote wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen.

**(5)** Jedes Modul, jede Lehrveranstaltung und jede Erfolgskontrolle darf in demselben Studiengang nur einmal angerechnet werden. Die Anrechnung eines Moduls, einer Lehrveranstaltung oder einer Erfolgskontrolle ist darüber hinaus ausgeschlossen, wenn das betreffende Modul, die Lehrveranstaltung oder die Erfolgskontrolle bereits in einem grundständigen Bachelorstudiengang angerechnet wurde, auf dem dieser Masterstudiengang konsekutiv aufbaut.

**(6)** Erfolgskontrollen anderer Art dürfen in Modulteilprüfungen oder Modulprüfungen nur eingerechnet werden, wenn die Benotung nicht nach Absatz 3 erfolgt ist. Die zu dokumentierenden Erfolgskontrollen und die daran geknüpften Bedingungen werden im Studienplan festgelegt.

**(7)** Eine Modulteilprüfung ist bestanden, wenn die Note mindestens „ausreichend“ (4.0) ist.

**(8)** Eine Modulprüfung ist dann bestanden, wenn die Modulnote mindestens „ausreichend“ (4.0) ist. Die Modulprüfung und die Bildung der Modulnote werden im Studienplan geregelt. Die differenzierten Lehrveranstaltungsnoten (Absatz 2) sind bei der Berechnung der Modulnoten als Ausgangsdaten zu verwenden.

**(9)** Enthält der Studienplan keine Regelung darüber, wann eine Modulprüfung bestanden ist, so ist diese Modulprüfung dann endgültig nicht bestanden, wenn eine dem Modul zugeordnete Modulteilprüfung endgültig nicht bestanden wurde.

(10) Die Ergebnisse der Masterarbeit, der Modulprüfungen bzw. der Modulteilprüfungen, der Erfolgskontrollen anderer Art sowie die erworbenen Leistungspunkte werden durch das Studienbüro der Universität erfasst.

(11) Die Noten der Teilmodule eines Moduls gehen in die Modulnote mit einem Gewicht proportional zu den ausgewiesenen Leistungspunkten der Module ein.

(12) Innerhalb der Regelstudienzeit, einschließlich der Urlaubssemester für das Studium an einer ausländischen Hochschule (Regelprüfungszeit), können in einem Modul auch mehr Leistungspunkte erworben werden als für das Bestehen der Modulprüfung erforderlich sind. Bei der Festlegung der Modulnote werden dabei alle Teilmodule gemäß ihrer Leistungspunkte gewichtet.

(13) Die Gesamtnote der Masterprüfung, die Modulnoten und die Modulteilnoten lauten:

	bis 1.5	=	sehr gut
von	1.6 bis 2.5	=	gut
von	2.6 bis 3.5	=	befriedigend
von	3.6 bis 4.0	=	ausreichend

(14) Zusätzlich zu den Noten nach Absatz 2 werden ECTS-Noten für Modulteilprüfungen, Modulprüfungen und für die Masterprüfung nach folgender Skala vergeben:

ECTS-Note	Definition mit Quote
A	gehört zu den besten 10 % der Studentinnen, die die Erfolgskontrolle bestanden haben,
B	gehört zu den nächsten 25 % der Studentinnen, die die Erfolgskontrolle bestanden haben,
C	gehört zu den nächsten 30 % der Studentinnen, die die Erfolgskontrolle bestanden haben,
D	gehört zu den nächsten 25 % der Studentinnen, die die Erfolgskontrolle bestanden haben,
E	gehört zu den letzten 10 % der Studentinnen, die die Erfolgskontrolle bestanden haben,
FX	<i>nicht bestanden</i> (failed) - es sind Verbesserungen erforderlich, bevor die Leistungen anerkannt werden,
F	<i>nicht bestanden</i> (failed) - es sind erhebliche Verbesserungen erforderlich.

Die Quote ist als der Prozentsatz der erfolgreichen Studentinnen definiert, die diese Note in der Regel erhalten. Dabei ist von einer mindestens fünfjährigen Datenbasis über mindestens 30 Studentinnen auszugehen. Für die Ermittlung der Notenverteilungen, die für die ECTS-Noten erforderlich sind, ist das Studienbüro der Universität zuständig.

### § 8 Erlöschen des Prüfungsanspruchs, Wiederholung von Prüfungen und Erfolgskontrollen

(1) Studentinnen können eine nicht bestandene mündliche Prüfung (§ 4 Abs. 2, Nr. 2) einmal wiederholen.

(2) Studentinnen können eine nicht bestandene schriftliche Prüfung (§ 4 Abs. 2, Nr. 1) einmal wiederholen. Wird eine schriftliche Wiederholungsprüfung mit „nicht ausreichend“ bewertet, so findet eine mündliche Nachprüfung im zeitlichen Zusammenhang mit dem Termin der nicht bestandenen Prüfung statt. In diesem Falle kann die Note dieser Prüfung nicht besser als „ausreichend“ (4.0) sein.

**(3)** Wiederholungsprüfungen nach Absatz 1 und 2 müssen in Inhalt, Umfang und Form (mündlich oder schriftlich) der ersten entsprechen. Ausnahmen kann die zuständige Prüfungskommission auf Antrag zulassen. Fehlversuche an anderen Hochschulen sind anzurechnen.

**(4)** Die Wiederholung einer Erfolgskontrolle anderer Art (§ 4 Abs. 2, Nr. 3) wird im Studienplan geregelt.

**(5)** Eine zweite Wiederholung derselben schriftlichen oder mündlichen Prüfung ist nur in Ausnahmefällen zulässig. Einen Antrag auf Zweitwiederholung hat die Studentin schriftlich bei der Prüfungskommission zu stellen. Über den ersten Antrag einer Studentin auf Zweitwiederholung entscheidet die Prüfungskommission, wenn sie den Antrag genehmigt. Wenn die Prüfungskommission diesen Antrag ablehnt, entscheidet die Rektorin. Über weitere Anträge auf Zweitwiederholung entscheidet nach Stellungnahme der Prüfungskommission die Rektorin. Absatz 2, Satz 2 und 3 gilt entsprechend.

**(6)** Die Wiederholung einer bestandenen Erfolgskontrolle ist nicht zulässig.

**(7)** Eine Modulprüfung ist endgültig nicht bestanden, wenn mindestens ein Teilmodul des Moduls endgültig nicht bestanden ist.

**(8)** Die Masterarbeit kann bei einer Bewertung mit „nicht ausreichend“ einmal wiederholt werden. Eine zweite Wiederholung der Masterarbeit ist ausgeschlossen.

**(9)** Ist gemäß § 34 Abs. 2, Satz 3 LHG die Masterprüfung bis zum Beginn der Vorlesungszeit des achten Fachsemesters einschließlich etwaiger Wiederholungen nicht vollständig abgelegt, so erlischt der Prüfungsanspruch im Studiengang Maschinenbau, es sei denn, dass die Studentin die Fristüberschreitung nicht zu vertreten hat. Die Entscheidung darüber trifft die Prüfungskommission.

### **§ 9 Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß**

**(1)** Die Studentin kann bei schriftlichen Modulprüfungen ohne Angabe von Gründen bis zur Ausgabe der Prüfungsaufgaben zurücktreten. Bei mündlichen Modulprüfungen muss der Rücktritt spätestens drei Werktage vor dem betreffenden Prüfungstermin erklärt werden. Die Abmeldung kann schriftlich bei der Prüferin oder per Online-Abmeldung beim Studienbüro erfolgen.

**(2)** Eine Modulprüfung gilt als mit „nicht ausreichend“ bewertet, wenn die Studentin einen Prüfungstermin ohne triftigen Grund versäumt oder wenn sie nach Beginn der Prüfung ohne triftigen Grund von der Prüfung zurücktritt. Dasselbe gilt, wenn die Masterarbeit nicht innerhalb der vorgesehenen Bearbeitungszeit erbracht wird, es sei denn, die Studentin hat die Fristüberschreitung nicht zu vertreten.

**(3)** Der für den Rücktritt nach Beginn der Prüfung oder das Versäumnis geltend gemachte Grund muss der Prüfungskommission unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit der Studentin bzw. eines von ihr allein zu versorgenden Kindes oder pflegebedürftigen Angehörigen kann die Vorlage eines ärztlichen Attestes und in Zweifelsfällen ein amtsärztliches Attest verlangt werden. Die Anerkennung des Rücktritts ist ausgeschlossen, wenn bis zum Eintritt des Hinderungsgrundes bereits Prüfungsleistungen erbracht worden sind und nach deren Ergebnis die Prüfung nicht bestanden werden kann. Wird der Grund anerkannt, wird ein neuer Termin anberaumt. Die bereits vorliegenden Prüfungsergebnisse sind in diesem Fall anzurechnen.

**(4)** Versucht die Studentin das Ergebnis seiner Modulprüfung durch Täuschung oder Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel zu beeinflussen, gilt die betreffende Modulprüfung als mit „nicht ausreichend“ (5.0) bewertet. Bei Modulprüfungen, die aus mehreren Teilprüfungen bestehen, werden die Prüfungsleistungen dieses Moduls, die bis zu einem anerkannten Rücktritt bzw. einem anerkannten Versäumnis einer Prüfungsleistung dieses Moduls erbracht worden sind, angerechnet.

**(5)** Eine Studentin, die den ordnungsgemäßen Ablauf der Prüfung stört, kann von der jeweiligen Prüferin oder Aufsicht Führenden von der Fortsetzung der Modulprüfung ausgeschlossen werden.

In diesem Fall gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit „nicht ausreichend“ (5.0) bewertet. In schwerwiegenden Fällen kann die Prüfungskommission die Studentin von der Erbringung weiterer Prüfungsleistungen ausschließen.

**(6)** Die Studentin kann innerhalb einer Frist von einem Monat verlangen, dass Entscheidungen gemäß Absatz 4 und 5 von der Prüfungskommission überprüft werden. Belastende Entscheidungen der Prüfungskommission sind der Studentin unverzüglich schriftlich mitzuteilen. Sie sind zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen. Der Studentin ist vor einer Entscheidung Gelegenheit zur Äußerung zu geben.

**(7)** Näheres regelt die Allgemeine Satzung der Universität Karlsruhe (TH) zur Redlichkeit bei Prüfungen und Praktika („Verhaltensordnung“).

### **§ 10 Mutterschutz, Elternzeit**

**(1)** Auf Antrag einer Studentin sind die Mutterschutzfristen, wie sie im jeweils gültigen Gesetz zum Schutz der erwerbstätigen Mutter (MuSchG) festgelegt sind, entsprechend zu berücksichtigen. Dem Antrag sind die erforderlichen Nachweise beizufügen. Die Mutterschutzfristen unterbrechen jede Frist nach dieser Prüfungsordnung. Die Dauer des Mutterschutzes wird nicht in die Frist eingerechnet.

**(2)** Gleichfalls sind die Fristen der Elternzeit nach Maßgabe des jeweiligen gültigen Gesetzes (BErzGG) auf Antrag zu berücksichtigen. Die Studentin muss bis spätestens vier Wochen vor dem Zeitpunkt, von dem an sie die Elternzeit antreten will, der Prüfungskommission unter Beifügung der erforderlichen Nachweise schriftlich mitteilen, in welchem Zeitraum sie die Elternzeit in Anspruch nehmen will. Die Prüfungskommission hat zu prüfen, ob die gesetzlichen Voraussetzungen vorliegen, die bei einer Arbeitnehmerin den Anspruch auf Elternzeit auslösen würden, und teilt der Studentin das Ergebnis sowie die neu festgesetzten Prüfungszeiten unverzüglich mit. Die Bearbeitungszeit der Masterarbeit kann nicht durch eine Elternzeit unterbrochen werden. Die gestellte Arbeit gilt als nicht vergeben. Nach Ablauf der Elternzeit erhält die Studentin ein neues Thema.

### **§ 11 Masterarbeit**

**(1)** Voraussetzung für die Zulassung zur Masterarbeit ist grundsätzlich, dass die Studierende alle Modulteilprüfungen bis auf maximal ein Modul des ersten Abschnitts laut § 17 sowie das Berufspraktikum nach § 12 absolviert hat. Der Antrag auf Zulassung zur Masterarbeit ist innerhalb von drei Monaten nach Ablegung der letzten Modulprüfung zu stellen. Versäumt die Studentin diese Frist ohne triftige Gründe, so gilt die Masterarbeit im ersten Versuch als mit „nicht ausreichend“ (5.0) bewertet. Im Übrigen gilt §18 entsprechend. Auf Antrag der Studentin sorgt ausnahmsweise die Vorsitzende der Prüfungskommission dafür, dass die Studentin innerhalb von vier Wochen nach Antragstellung von einer Betreuerin ein Thema für die Masterarbeit erhält. Die Ausgabe des Themas erfolgt in diesem Fall über die Vorsitzende der Prüfungskommission.

**(2)** Thema, Aufgabenstellung und Umfang der Masterarbeit sind von der Betreuerin so zu begrenzen, dass sie mit dem in Absatz 3 festgelegten Arbeitsaufwand bearbeitet werden kann.

**(3)** Die Masterarbeit soll zeigen, dass die Studentin in der Lage ist, ein Problem aus dem Maschinenbau selbstständig und in begrenzter Zeit nach wissenschaftlichen Methoden, die dem Stand der Forschung entsprechen, zu bearbeiten. Der Masterarbeit werden 20 Leistungspunkte zugeordnet. Die Bearbeitungsdauer beträgt vier Monate. Im Anschluss an die Masterarbeit, spätestens vier Wochen nach Abgabe, findet am Institut der Prüferin ein Kolloquium von etwa 30 Minuten Dauer über das Thema der Masterarbeit und deren Ergebnisse statt.

**(4)** Die Masterarbeit kann von jeder Prüferin nach § 15 Abs. 2 vergeben werden. Die Prüferin muss dabei der gewählten Vertiefungsrichtung zugeordnet sein. Die Zuordnung der Institute zu den jeweiligen Vertiefungsrichtungen findet sich im Studienplan. Soll die Masterarbeit außerhalb der Fakultät für Maschinenbau angefertigt werden, so bedarf dies der Genehmigung der Prüfungskommission. Der Studentin ist Gelegenheit zu geben, für das Thema Vorschläge zu machen.

Die Masterarbeit kann auch in Form einer Gruppenarbeit zugelassen werden, wenn der als Prüfungsleistung zu bewertende Beitrag der einzelnen Studentin aufgrund objektiver Kriterien, die eine eindeutige Abgrenzung ermöglichen, deutlich unterscheidbar ist und die Anforderung nach Absatz 3 erfüllt. Die Masterarbeit kann im Einvernehmen mit den Prüferinnen auch auf Englisch oder Französisch geschrieben werden.

**(5)** Bei der Abgabe der Masterarbeit hat die Studentin schriftlich zu versichern, dass sie die Arbeit selbstständig verfasst hat und keine anderen als die von ihr angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat, die wörtlich oder inhaltlich übernommenen Stellen als solche kenntlich gemacht und die Satzung der Universität Karlsruhe (TH) zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis in der jeweils gültigen Fassung beachtet hat. Wenn diese Erklärung nicht enthalten ist, wird die Arbeit nicht angenommen. Bei Abgabe einer unwahren Versicherung wird die Masterarbeit mit „nicht ausreichend“ (5.0) bewertet.

**(6)** Der Zeitpunkt der Ausgabe des Themas der Masterarbeit und der Zeitpunkt der Abgabe der Masterarbeit sind aktenkundig zu machen. Die Studentin kann das Thema der Masterarbeit nur einmal und nur innerhalb der ersten zwei Monate der Bearbeitungszeit zurückgeben. Auf begründeten Antrag der Studentin kann die Prüfungskommission die in Absatz 3 festgelegte Bearbeitungszeit um höchstens zwei Monate verlängern. Wird die Masterarbeit nicht fristgerecht abgeliefert, gilt sie als mit „nicht ausreichend“ bewertet, es sei denn, dass die Studentin dieses Versäumnis nicht zu vertreten hat. § 7 und § 8 gelten entsprechend.

**(7)** Die Masterarbeit wird von einer Betreuerin sowie in der Regel von einer weiteren Prüferin aus der Fakultät für Maschinenbau begutachtet und bewertet. Eine der beiden muss Juniorprofessorin oder Professorin sein. Bei nicht übereinstimmender Beurteilung der beiden Prüferinnen setzt die Prüfungskommission im Rahmen der Bewertung der beiden Prüferinnen die Note der Masterarbeit fest. Der Bewertungszeitraum soll sechs Wochen nicht überschreiten.

## **§ 12 Berufspraktikum**

**(1)** Während des Masterstudiums ist ein mindestens sechswöchiges Berufspraktikum abzuleisten, welches geeignet ist, der Studentin eine Anschauung von berufspraktischer Tätigkeit im Maschinenbau zu vermitteln. Dem Berufspraktikum sind 8 Leistungspunkte zugeordnet.

**(2)** Die Studentin setzt sich in eigener Verantwortung mit geeigneten privaten bzw. öffentlichen Einrichtungen in Verbindung, an denen das Praktikum abgeleistet werden kann. Die Studentin wird dabei von einer Prüferin nach § 15 Abs. 2 und einer Firmenbetreuerin betreut.

**(3)** Bei der Anmeldung zum zweiten Abschnitt der Masterprüfung muss das komplette Berufspraktikum anerkannt sein.

**(4)** Weitere Regelungen zu Inhalt, Durchführung und Anerkennung des Berufspraktikums finden sich im Studienplan. Das Berufspraktikum geht nicht in die Gesamtnote ein.

## **§ 13 Zusatzmodule, Zusatzleistungen**

**(1)** Die Studentin kann sich weiteren Prüfungen im Umfang von höchstens 20 Leistungspunkten unterziehen. § 3 und § 4 der Prüfungsordnung bleiben davon unberührt.

**(2)** Das Ergebnis maximal zweier Module, die jeweils mindestens 3 Leistungspunkte umfassen müssen, wird auf Antrag der Studentin in das Masterzeugnis aufgenommen und als Zusatzmodul gekennzeichnet. Zusatzmodule werden bei der Festsetzung der Gesamtnote nicht mit einbezogen. Alle Zusatzleistungen werden im Transcript of Records automatisch aufgenommen und als Zusatzleistungen gekennzeichnet. Zusatzleistungen werden mit den nach § 7 vorgesehenen Noten gelistet. Diese Zusatzleistungen gehen nicht in die Festsetzung der Gesamt- und Modulnoten ein.

**(3)** Die Studentin hat bereits bei der Anmeldung zu einer Modulteilprüfung in einem Modul diese als Zusatzleistung zu deklarieren.

### § 14 Prüfungskommission

(1) Für den Masterstudiengang im Maschinenbau wird eine Prüfungskommission gebildet. Sie besteht aus vier stimmberechtigten Mitgliedern: zwei Professorinnen, Juniorprofessorinnen, Hochschul- oder Privatdozentinnen, zwei Vertreterinnen der Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen nach § 10 Abs. 1, Satz 2, Nr. 2 LHG und einer Vertreterin der Studentinnen mit beratender Stimme. Die Amtszeit der nichtstudentischen Mitglieder beträgt zwei Jahre, die des studentischen Mitglieds ein Jahr.

(2) Die Vorsitzende, ihre Stellvertreterin, die weiteren Mitglieder der Prüfungskommission sowie deren Stellvertreterinnen werden vom Fakultätsrat bestellt, die Mitglieder der Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen nach § 10 Abs. 1, Satz 2, Nr. 2 LHG und die Vertreterin der Studentinnen auf Vorschlag der Mitglieder der jeweiligen Gruppe; Wiederbestellung ist möglich. Die Vorsitzende und deren Stellvertreterin müssen Professorin oder Juniorprofessorin sein. Die Vorsitzende der Prüfungskommission nimmt die laufenden Geschäfte wahr und wird durch die Prüfungssekretariate unterstützt.

(3) Die Prüfungskommission ist zuständig für die Durchführung der ihr durch diese Studien- und Prüfungsordnung zugewiesenen Aufgaben. Sie achtet auf die Einhaltung der Bestimmungen dieser Studien- und Prüfungsordnung und fällt die Entscheidung in Prüfungsangelegenheiten. Sie entscheidet über die Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Modulprüfungen und übernimmt die Gleichwertigkeitsfeststellung. Sie berichtet der jeweiligen Fakultät regelmäßig über die Entwicklung der Prüfungs- und Studienzeiten, einschließlich der Bearbeitungszeiten für die Masterarbeiten und die Verteilung der Modul- und Gesamtnoten. Sie ist zuständig für Anregungen zur Reform der Studien- und Prüfungsordnung und zu Modulbeschreibungen.

(4) Die Prüfungskommission kann die Erledigung ihrer Aufgaben für alle Regelfälle auf die Vorsitzende der Prüfungskommission übertragen.

(5) Die Mitglieder der Prüfungskommission haben das Recht, der Abnahme von Prüfungen bei-zuwohnen. Die Mitglieder der Prüfungskommission, die Prüferinnen und die Beisitzenden unterliegen der Amtsverschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch die Vorsitzende zur Verschwiegenheit zu verpflichten.

(6) In Angelegenheiten der Prüfungskommission, die eine an einer anderen Fakultät zu absolvierende Prüfungsleistung betreffen, ist auf Antrag eines Mitgliedes der Prüfungskommission eine fachlich zuständige und von der betroffenen Fakultät zu nennende Professorin, Juniorprofessorin, Hochschul- oder Privatdozentin hinzuziehen. Sie hat in diesem Punkt Stimmrecht.

(7) Belastende Entscheidungen der Prüfungskommission sind der Studentin schriftlich mitzuteilen. Sie sind zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen. Widersprüche gegen Entscheidungen der Prüfungskommission sind innerhalb eines Monats nach Zugang der Entscheidung schriftlich oder zur Niederschrift an die Prüfungskommission zu richten. Hilft die Prüfungskommission dem Widerspruch nicht ab, ist er zur Entscheidung dem für die Lehre zuständigen Mitglied des Rektorats vorzulegen.

### § 15 Prüferinnen und Beisitzende

(1) Die Prüfungskommission bestellt die Prüferinnen und die Beisitzenden. Sie kann die Bestellung der Vorsitzenden übertragen.

(2) Prüferinnen sind Hochschullehrerinnen und habilitierte Mitglieder sowie wissenschaftliche Mitarbeiterinnen der Fakultät für Maschinenbau, denen die Prüfungsbefugnis übertragen wurde. Zur Prüferin und Beisitzenden darf nur bestellt werden, wer mindestens die dem jeweiligen Prüfungsgegenstand entsprechende fachwissenschaftliche Qualifikation erworben hat. Bei der Bewertung der Masterarbeit muss eine Prüferin Hochschullehrerin sein.

(3) Soweit Lehrveranstaltungen von anderen als den unter Absatz 2 genannten Personen durchgeführt werden, sollen diese zur Prüferin bestellt werden, wenn die jeweilige Fakultät ihr eine diesbezügliche Prüfungsbefugnis erteilt hat.

**(4)** Zur Beisitzenden darf nur bestellt werden, wer einen Diplom- oder Masterabschluss in einem Studiengang der Fakultät für Maschinenbau oder einen gleichwertigen akademischen Abschluss erworben hat.

### **§ 16 Anrechnung von Studienzeiten, Anerkennung von Studienleistungen und Modulprüfungen**

**(1)** Studienzeiten und gleichwertige Studienleistungen, Modulprüfungen und Modulteilprüfungen, die in gleichen oder anderen Studiengängen an anderen Hochschulen erbracht wurden, werden von Amts wegen angerechnet. Gleichwertigkeit ist festzustellen, wenn Leistungen in Inhalt, Umfang und in den Anforderungen denjenigen des Studiengangs im Wesentlichen entsprechen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung vorzunehmen. Bezüglich des Umfangs einer zur Anerkennung vorgelegten Studienleistung und Modulprüfung werden die Grundsätze des ECTS herangezogen; die inhaltliche Gleichwertigkeitsprüfung orientiert sich an den Qualifikationszielen des Moduls.

**(2)** Werden Leistungen angerechnet, können die Noten – soweit die Notensysteme vergleichbar sind – übernommen werden und in die Berechnung der Modulnoten und der Gesamtnote einbezogen werden. Die Anerkennung wird im Zeugnis gekennzeichnet. Bei unvergleichbaren Notensystemen wird nur der Vermerk „anerkannt“ aufgenommen. Die Studentin hat die für die Anrechnung erforderlichen Unterlagen vorzulegen.

**(3)** Bei der Anrechnung von Studienzeiten und der Anerkennung von Studienleistungen, Modulprüfungen und Modulteilprüfungen, die außerhalb der Bundesrepublik erbracht wurden, sind die von der Kultusministerkonferenz und der Hochschulrektorenkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen der Hochschulpartnerschaften zu beachten.

**(4)** Absatz 1 gilt auch für Studienzeiten, Studienleistungen, Modulprüfungen und Modulteilprüfungen, die in staatlich anerkannten Fernstudien- und an anderen Bildungseinrichtungen, insbesondere an staatlichen oder staatlich anerkannten Berufsakademien erworben wurden.

**(5)** Die Anerkennung von Teilen der Masterprüfung kann versagt werden, wenn in einem Studiengang mehr als die Hälfte aller Erfolgskontrollen und/oder in einem Studiengang mehr als die Hälfte der erforderlichen Leistungspunkte und/oder die Masterarbeit anerkannt werden soll/en. Dies gilt sowohl bei einem Studiengangwechsel als auch bei einem Studienortwechsel.

**(6)** Zuständig für die Anrechnungen ist die Prüfungskommission. Vor Feststellungen über die Gleichwertigkeit können die zuständigen Fachvertreterinnen gehört werden. Die Prüfungskommission entscheidet in Abhängigkeit von Art und Umfang der anzurechnenden Studien- und Prüfungsleistungen über die Einstufung in ein höheres Fachsemester.

## **II. Masterprüfung**

### **§ 17 Umfang und Art der Masterprüfung**

**(1)** Im Masterstudiengang Maschinenbau besteht die Möglichkeit der Wahl einer Vertiefungsrichtung. Die möglichen Vertiefungsrichtungen sind im Studienplan angegeben.

**(2)** Die Masterprüfung gliedert sich in zwei Abschnitte. Der erste Abschnitt besteht aus den Modulteilprüfungen in den Modulen nach Absatz 3 sowie dem Berufspraktikum nach § 12. Die Masterarbeit bildet den zweiten Prüfungsabschnitt.

**(3)** In den beiden Studienjahren sind die Modulteilprüfungen aus folgenden Modulen abzulegen:

1. Drei Wahlpflichtfächer: im Umfang von je 5 Leistungspunkten,
2. Mathematische Methoden: im Umfang von 6 Leistungspunkten,
3. Produktentstehung: im Umfang von 15 Leistungspunkten,
4. Modellbildung und Simulation: im Umfang von 7 Leistungspunkten,
5. Fachpraktikum: im Umfang von 3 Leistungspunkten,
6. Wahlfach: im Umfang von 4 Leistungspunkten,
7. Fachübergreifendes Wahlfach Bereich Naturwissenschaften/Informatik/Elektrotechnik: im Umfang von 6 Leistungspunkten,
8. Fachübergreifendes Wahlfach Bereich Wirtschaft/Recht: im Umfang von 4 Leistungspunkten,
9. Zwei Schwerpunkte, bestehend aus je einem Kern- und Ergänzungsmodul, wobei in jedem Schwerpunkt ein Umfang von insgesamt mindestens 16 Leistungspunkten absolviert werden muss.

Neben den in Absatz 3 genannten Modulen findet die Vermittlung von Schlüsselqualifikationen im Umfang von 6 Leistungspunkten im Rahmen der fachwissenschaftlichen Übungen und Projekte statt.

**(4)** Die den Modulen zugeordneten, wählbaren Lehrveranstaltungen und Leistungspunkte, die Erfolgskontrollen und Studienleistungen sowie die für die Schwerpunkte zur Auswahl stehenden Module sind im Studienplan festgelegt. Die Wahlmöglichkeiten richten sich dabei nach der gewählten Vertiefungsrichtung. Zu den entsprechenden Modulteilprüfungen kann nur zugelassen werden, wer die Anforderungen nach § 5 erfüllt.

**(5)** Im vierten Semester ist als eine weitere Prüfungsleistung eine Masterarbeit gemäß § 11 anzufertigen.

### **§ 18 Leistungsnachweise für die Masterprüfung**

Voraussetzung für die Anmeldung zur letzten Modulprüfung der Masterprüfung ist die Bescheinigung über das erfolgreich abgeleistete Berufspraktikum nach § 12. In Ausnahmefällen kann die Prüfungskommission die nachträgliche Vorlage dieses Leistungsnachweises genehmigen.

### **§ 19 Bestehen der Masterprüfung, Bildung der Gesamtnote**

**(1)** Die Masterprüfung ist bestanden, wenn alle in § 17 genannten Prüfungsleistungen mindestens mit „ausreichend“ bewertet wurden.

**(2)** Die Gesamtnote der Masterprüfung errechnet sich als ein mit Leistungspunkten gewichteter Notendurchschnitt.

**(3)** Hat die Studentin die Masterarbeit mit der Note 1.0 und die Masterprüfung mit einem Durchschnitt von 1.2 oder besser abgeschlossen, so wird das Prädikat „mit Auszeichnung“ (with distinction) verliehen.

### **§ 20 Masterzeugnis, Masterurkunde, Transcript of Records und Diploma Supplement**

**(1)** Über die Masterprüfung wird nach Bewertung der letzten Prüfungsleistung eine Masterurkunde und ein Zeugnis erstellt. Die Ausfertigung von Masterurkunde und Zeugnis soll nicht später als sechs Wochen nach der Bewertung der letzten Prüfungsleistung erfolgen. Masterurkunde und Masterzeugnis werden in deutscher und englischer Sprache ausgestellt. Masterurkunde und

Zeugnis tragen das Datum der erfolgreichen Erbringung der letzten Prüfungsleistung. Sie werden der Studentin gleichzeitig ausgehändigt. In der Masterurkunde wird die Verleihung des akademischen Mastergrades beurkundet. Die Masterurkunde wird von der Rektorin und der Dekanin unterzeichnet und mit dem Siegel der Universität versehen.

**(2)** Das Zeugnis enthält den Namen der gewählten Vertiefungsrichtung, die zugeordneten Modulprüfungen mit Noten und Modulteilbezeichnungen, Note und Thema der Masterarbeit, deren zugeordnete Leistungspunkte und ECTS-Noten und die Gesamtnote und die ihr entsprechende ECTS-Note. Das Zeugnis ist von den Dekaninnen der beteiligten Fakultäten und von der Vorsitzenden der Prüfungskommission zu unterzeichnen.

**(3)** Weiterhin erhält die Studentin als Anhang ein Diploma Supplement in deutscher und englischer Sprache, das den Vorgaben des jeweils gültigen ECTS User's Guide entspricht. Das Diploma Supplement enthält eine Abschrift der Studiendaten der Studentin (Transcript of Records).

**(4)** Die Abschrift der Studiendaten (Transcript of Records) enthält in strukturierter Form alle von der Studentin erbrachten Prüfungsleistungen sowie die der jeweiligen Vertiefungsrichtung zugeordneten Module mit den Modulnoten, entsprechender ECTS-Note und zugeordneten Leistungspunkten sowie die den Modulen zugeordneten Lehrveranstaltungen samt Noten und zugeordneten Leistungspunkten. Aus der Abschrift der Studiendaten soll die Zugehörigkeit von Lehrveranstaltungen zu den einzelnen Modulen deutlich erkennbar sein. Angerechnete Studienleistungen sind im Transcript of Records aufzunehmen.

**(5)** Die Masterurkunde, das Masterzeugnis und das Diploma Supplement einschließlich des Transcript of Records werden vom Studienbüro der Universität ausgestellt.

### III. Schlussbestimmungen

#### § 21 Bescheid über Nicht-Bestehen, Bescheinigung von Prüfungsleistungen

**(1)** Der Bescheid über die endgültig nicht bestandene Masterprüfung wird der Studentin in schriftlicher Form erteilt. Der Bescheid ist mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

**(2)** Hat die Studentin die Masterprüfung endgültig nicht bestanden, wird ihr auf Antrag und gegen Vorlage der Exmatrikulationsbescheinigung eine schriftliche Bescheinigung ausgestellt, die die erbrachten Prüfungsleistungen und deren Noten sowie die zur Prüfung noch fehlenden Prüfungsleistungen enthält und erkennen lässt, dass die Prüfung insgesamt nicht bestanden ist. Dasselbe gilt, wenn der Prüfungsanspruch erloschen ist.

#### § 22 Ungültigkeit der Masterprüfung, Entziehung des Mastergrades

**(1)** Hat die Studentin bei einer Prüfungsleistung getäuscht und wird diese Tatsache nach der Aushändigung des Zeugnisses bekannt, so können die Noten der Modulprüfungen, bei deren Erbringung die Studentin getäuscht hat, berichtigt werden. Gegebenenfalls kann die Modulprüfung für „nicht ausreichend“ (5.0) und die Masterprüfung für „nicht bestanden“ erklärt werden.

**(2)** Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Prüfung nicht erfüllt, ohne dass die Studentin darüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, wird dieser Mangel durch das Bestehen der Prüfung geheilt. Hat die Studentin die Zulassung vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, so kann die Modulprüfung für „nicht ausreichend“ (5.0) und die Masterprüfung für „nicht bestanden“ erklärt werden.

**(3)** Vor einer Entscheidung der Prüfungskommission ist Gelegenheit zur Äußerung zu geben.

- (4) Das unrichtige Zeugnis ist zu entziehen und gegebenenfalls ein neues zu erteilen. Mit dem unrichtigen Zeugnis ist auch die Masterurkunde einzuziehen, wenn die Masterprüfung aufgrund einer Täuschung für „nicht bestanden“ erklärt wurde.
- (5) Eine Entscheidung nach Absatz 1 und Absatz 2, Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren ab dem Datum des Zeugnisses ausgeschlossen.
- (6) Die Aberkennung des akademischen Grades richtet sich nach den gesetzlichen Vorschriften.

### **§ 23 Einsicht in die Prüfungsakten**

- (1) Nach Abschluss der Masterprüfung wird der Studentin auf Antrag innerhalb eines Jahres Einsicht in ihre Masterarbeit, die darauf bezogenen Gutachten und in die Prüfungsprotokolle gewährt.
- (2) Für die Einsichtnahme in die schriftlichen Modulprüfungen bzw. Prüfungsprotokolle gilt eine Frist von einem Monat nach Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses.
- (3) Die Prüferin bestimmt Ort und Zeit der Einsichtnahme.
- (4) Prüfungsunterlagen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren.

### **§ 24 In-Kraft-Treten**

- (1) Diese Studien- und Prüfungsordnung tritt am 1. Oktober 2008 in Kraft.
- (2) Gleichzeitig tritt die Prüfungsordnung der Universität Karlsruhe (TH) für den Diplomstudiengang Maschinenbau vom 27. Juli 2000 außer Kraft.
- (3) Studentinnen, die auf Grundlage der Prüfungsordnung für den Diplomstudiengang Maschinenbau vom 27. Juli 2000 (Amtliche Bekanntmachung der Universität Karlsruhe (TH) Nr. 18 vom 15. August 2000, S. 107 ff.) ihr Studium an der Universität Karlsruhe (TH) aufgenommen haben, können einen Antrag auf Zulassung zur Prüfung letztmalig am 30. September 2015 stellen.

Karlsruhe, den 28. Februar 2008

*Professor Dr. sc. tech. Horst Hippler  
(Rektor)*

## Stichwortverzeichnis

- A**
- Abgas- und Schmierölanalyse am Verbrennungsmotor  
182
  - Adaptive Finite Element Methods..... 183
  - Adaptive Regelungssysteme..... 184
  - Aerothermodynamik..... 54, 185
  - Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme .... 186
  - Analytische Methoden in der Materialflussplanung  
(mach und wiwi) ..... 187
  - Angewandte Strömungsmechanik..... 189
  - Angewandte Tieftemperaturtechnologie ..... 190
  - Angewandte Tribologie in der industriellen Produktent-  
wicklung ..... 191
  - Antriebsstrang mobiler Arbeitsmaschinen ..... 192
  - Antriebssystemtechnik A: Fahrzeugantriebssysteme 193
  - Antriebssystemtechnik B: Stationäre Antriebssysteme  
194
  - Anwendung der Technischen Logistik am Beispiel mo-  
derner Krananlagen..... 195
  - Anwendung der Technischen Logistik in der  
Warensortier- und -verteiltechnik..... 196
  - Anwendung höherer Programmiersprachen im Maschi-  
nenbau ..... 197
  - Arbeitsplanung, Simulation und Digitale Fabrik .... 198
  - Arbeitsschutz und Arbeitsrecht ..... 200
  - Arbeitsschutz und Arbeitsschutzmanagement ..... 202
  - Arbeitswissenschaft (Vorlesung und Übung) .... 55, 204
  - Arbeitswissenschaftliches Laborpraktikum..... 206
  - Atomistische Simulation und Molekulardynamik .... 207
  - Aufbau und Eigenschaften verschleißfester Werkstoffe  
208
  - Aufbau und Eigenschaften von Schutzschichten .... 209
  - Aufladung von Verbrennungsmotoren ..... 210
  - Ausgewählte Probleme der angewandten Reaktorphysik  
mit Übungen..... 211
  - Ausgewählte Anwendungen der Technische Logistik 212
  - Ausgewählte Anwendungen der Technische Logistik und  
Projekt..... 213
  - Ausgewählte Kapitel der Luft- und Raumfahrttechnik I  
214
  - Ausgewählte Kapitel der Luft- und Raumfahrttechnik II  
215
  - Ausgewählte Kapitel der Optik und Mikrooptik für Ma-  
schinenbauer ..... 216
  - Ausgewählte Kapitel der Verbrennung..... 217
  - Ausgewählte Kapitel zu turbulenten Strömungen in der  
Energie- und Strömungstechnik..... 218
  - Auslegung einer Gasturbinenbrennkammer (Projektar-  
beit)..... 219
  - Auslegung hochbelasteter Bauteile ..... 220
  - Auslegung mobiler Arbeitsmaschinen ..... 221
  - Automatisierte Produktionsanlagen..... 222
  - Automatisierungssysteme..... 223
  - Automobil und Umwelt ..... 224
- B**
- Bahnsystemtechnik ..... 225
  - Betriebsstoffe für Verbrennungsmotoren und ihre Prü-  
fung ..... 226
  - Bildgebende Verfahren in der Medizin I ..... 227
  - Bildgebende Verfahren in der Medizin II ..... 228
  - Bioelektrische Signale und Felder ..... 229
  - Biogas-Chancen und Möglichkeiten ..... 230
  - Biomechanik: Design in der Natur und nach der Natur  
231
  - Biomedizinische Messtechnik I ..... 232
  - Biomedizinische Messtechnik II ..... 233
  - BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und  
Medizin; I ..... 234
  - BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und  
Medizin II ..... 235
  - BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und  
Medizin III ..... 236
  - Biosignalverarbeitung ..... 237
  - Boundary and Eigenvalue Problems..... 238
  - BUS-Steuerungen ..... 239
- C**
- CAD-Praktikum CATIA V5..... 240
  - CAD-Praktikum Unigraphics NX5..... 241
  - CAE-Workshop ..... 57, 242
  - CFD in der Kerntechnik ..... 243
  - CFD-Praktikum mit Open Foam ..... 244
  - Chemische Grundlagen des Brennstoffkreislaufs ... 245
  - Chemische, physikalische und werkstoffkundliche  
Aspekte von Kunststoffen in der Mikrotech-  
nik ..... 246
  - Computational Intelligence I..... 247
  - Computational Intelligence II ..... 248
  - Computational Intelligence III ..... 249
  - Controlling und Simulation von Produktionssystemen (in  
Englisch) ..... 250
- D**
- Dezentral gesteuerte Intralogistiksysteme ..... 58
  - Differenzenverfahren zur numerischen Lösung von ther-  
mischen und fluid- dynamischen Problemen  
252
  - Digitale Regelungen ..... 253
  - Dimensionierung mit Numerik in der Produktentwicklung  
254
  - Dimensionierung mit Verbundwerkstoffen ..... 255
  - Dynamik mechanischer Systeme mit tribologischen Kon-  
taktan..... 256
  - Dynamik vom Kfz-Antriebsstrang ..... 257
- E**
- Effiziente Kreativität - Prozesse und Methoden in der  
Automobilindustrie ..... 258

- Einführung in allgemeine Rehabilitationstechnik ..... 259  
 Einführung in das Produktionsmanagement (in Englisch) 260  
 Einführung in den Fahrzeugleichtbau ..... 262  
 Einführung in die biomedizinische Gerätetechnik ... 263  
 Einführung in die Ergonomie (in Englisch) ..... 264  
 Einführung in die Finite-Elemente-Methode ..... 266  
 Einführung in die keramischen Werkstoffe ..... 267  
 Einführung in die Materialtheorie ..... 268  
 Einführung in die Mechanik der Verbundwerkstoffe . 269  
 Einführung in die Mechatronik ..... 59, 270  
 Einführung in die Mehrkörperdynamik ..... 61, 271  
 Einführung in die Numerische Mechanik ..... 272  
 Einführung in die Wellenausbreitung ..... 273  
 Eisenbahnbetriebswissenschaft I ..... 274  
 Eisenbahnbetriebswissenschaft II ..... 275  
 Electronic Business im Industrieunternehmen ..... 276  
 Elektrische Schienenfahrzeuge ..... 277  
 Elektrotechnik II für Wirtschaftsingenieure ..... 62  
 Elemente und Systeme der Technischen Logistik ... 278  
 Energieeffiziente Intralogistiksysteme (mach und wiwi) 279  
 Energiesysteme I - Regenerative Energien ..... 280  
 Energiesysteme II: Grundlagen der Kerntechnik ... 281  
 Entwicklungsprojekt zu Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik ..... 282  
 Ergonomie und Arbeitswirtschaft ..... 283  
 Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme 285  
 Experimentelle Modellbildung ..... 286  
 Experimentelles metallographisches Praktikum - Eisenwerkstoffe ..... 287  
 Experimentelles metallographisches Praktikum - Nichteisenwerkstoffe ..... 288  
 Experimentelles schweißtechnisches Praktikum, in Gruppen ..... 289
- F**
- F&E Projektmanagement mit Fallstudien ..... 63  
 Fabrikplanung-Labor ..... 290  
 Fachpraktikum (M) ..... 48  
 Fahrdynamikbewertung in der Gesamtfahrzeugsimulation ..... 291  
 Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen I ..... 292  
 Fahreigenschaften von Kraftfahrzeugen II ..... 293  
 Fahrzeugkomfort und -akustik I ..... 294  
 Fahrzeugkomfort und -akustik II ..... 295  
 Fahrzeugmechatronik I ..... 296  
 Fahrzeugsehen ..... 297  
 Fallstudie zum industriellen Management (in Englisch) 298  
 Faserverbunde für den Leichtbau ..... 300  
 FEM Workshop – Stoffgesetze ..... 301  
 Fertigungsprozesse der Mikrosystemtechnik ..... 302  
 Fertigungstechnik ..... 303  
 Festkörperreaktionen / Kinetik von Phasenumwandlungen, Korrosion mit Übungen ..... 304  
 Finite Elemente für Feld- und zeitvariante Probleme 305
- Finite-Elemente Workshop ..... 306  
 Finite-Volumen-Methoden (FVM) zur Strömungsberechnung ..... 307  
 Fluid-Festkörper-Wechselwirkung ..... 308  
 Fluidtechnik ..... 64, 309  
 Fusionstechnologie A ..... 310  
 Fusionstechnologie B ..... 311
- G**
- Gebäude- und Umweltaerodynamik ..... 312  
 Gerätekonstruktion ..... 313  
 Gießereikunde ..... 314  
 Globale Produktion und Logistik - Teil 1: Globale Produktion ..... 315  
 Globale Produktion und Logistik - Teil 2: Globale Logistik 316  
 Größeneffekte in mikro und nanostrukturierten Materialien ..... 318  
 Grundlagen der Energietechnik ..... 319  
 Grundlagen der Fahrzeugtechnik I ..... 320  
 Grundlagen der Fahrzeugtechnik II ..... 321  
 Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie ..... 322  
 Grundlagen der Kältetechnik ..... 323  
 Grundlagen der katalytischen Abgasnachbehandlung bei Verbrennungsmotoren ..... 324  
 Grundlagen der Mikrosystemtechnik I ..... 65, 325  
 Grundlagen der Mikrosystemtechnik II ..... 66, 326  
 Grundlagen der nichtlinearen Kontinuumsmechanik 327  
 Grundlagen der Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie 67  
 Grundlagen der Technischen Logistik ..... 328  
 Grundlagen der technischen Verbrennung I ..... 68, 329  
 Grundlagen der technischen Verbrennung II ..... 330  
 Grundlagen spurgeführter Systeme ..... 331  
 Grundlagen und Anwendungen der optischen Strömungsmesstechnik ..... 332  
 Grundlagen und Methoden zur Integration von Reifen und Fahrzeug ..... 333  
 Grundlagen zur Konstruktion von Kraftfahrzeugaufbauten I ..... 334  
 Grundlagen zur Konstruktion von Kraftfahrzeugaufbauten II ..... 335  
 Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung I ..... 336  
 Grundsätze der Nutzfahrzeugentwicklung II ..... 337  
 Grundsätze der PKW-Entwicklung I ..... 338  
 Grundsätze der PKW-Entwicklung II ..... 339
- H**
- Hardware/Software Codesign ..... 69  
 High Performance Computing ..... 340  
 Höhere Technische Festigkeitslehre ..... 70, 341  
 Hybride und elektrische Fahrzeuge ..... 342  
 Hydraulische Strömungsmaschinen I ..... 343  
 Hydraulische Strömungsmaschinen II ..... 344  
 Hydrodynamische Stabilität: Von der Ordnung zum Chaos ..... 345

- I**
- Industrieaerodynamik ..... 346
  - Industrielle Automatisierungstechnik ..... 347
  - Industrielle Fertigungswirtschaft ..... 348
  - Industrieller Arbeits- und Umweltschutz ..... 350
  - Informationssysteme in Logistik und Supply Chain Management ..... 352
  - Informationstechnik in der industriellen Automation ..... 354
  - Informationsverarbeitung in mechatronischen Systemen ..... 355
  - Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken ..... 356
  - Innovative nukleare Systeme ..... 357
  - Integrierte Messsysteme für strömungstechnische Anwendungen ..... 358
  - Integrierte Produktentwicklung ..... 359
  - Integrierte Produktionsplanung ..... 360
  - IT für Intralogistiksysteme ..... 361
- K**
- Kernenergie ..... 363
  - Kernkraftwerkstechnik ..... 364
  - Kernspintomographie ..... 71
  - Kinetik und Dynamik der Kernreaktoren ..... 365
  - Kognitive Automobile Labor ..... 366
  - Kognitive Systeme mit Übung ..... 367
  - Kohlekraftwerkstechnik ..... 368
  - Konstruieren mit Polymerwerkstoffen ..... 369
  - Konstruktionsweisen und Werkstoffe für Hochtemperaturbauteile (Vorlesung und Seminar) ..... 370
  - Konstruktiver Leichtbau ..... 371
  - Kontinuumschwingungen ..... 372
  - Korrelationsverfahren in der Mess- und Regelungstechnik ..... 373
  - Kraft- und Wärmewirtschaft ..... 374
  - Kraffahrzeuglaboratorium ..... 375
  - Kühlung thermisch hochbelasteter Gasturbinenkomponenten ..... 376
  - Künstliche Organe ..... 377
- L**
- Labor Mikrofertigung ..... 378
  - Lager- und Distributionssysteme ..... 379
  - Lasereinsatz im Automobilbau ..... 381
  - Leadership and Management Development ..... 72, 382
  - Lehrlabor: Energietechnik ..... 383
  - Logistik - Aufbau, Gestaltung und Steuerung von Logistiksystemen ..... 384
  - Logistik in der Automobilindustrie (Automotive Logistics) ..... 385
  - Logistiksysteme auf Flughäfen (mach und wiwi) ..... 386
  - Lokalisierung mobiler Agenten ..... 387
- M**
- Machine Vision ..... 388
  - Magnetohydrodynamik ..... 73, 389
  - Magnettechnologie für Fusionsreaktoren ..... 390
  - Management im Dienstleistungsbereich (in Englisch) ..... 391
  - Management- und Führungstechniken ..... 74, 393
  - Maschinendynamik ..... 76, 395
  - Maschinendynamik II ..... 396
  - Materialfluss in Logistiksystemen (mach und wiwi) ..... 397
  - Materialien und Prozesse für den Karosserieleichtbau in der Automobilindustrie ..... 398
  - Mathematische Grundlagen der Numerischen Mechanik ..... 399
  - Mathematische Methoden der Dynamik ..... 77, 400
  - Mathematische Methoden der Festigkeitslehre ..... 78, 401
  - Mathematische Methoden der Schwingungslehre ..... 79, 402
  - Mathematische Methoden der Strömungslehre ..... 80, 403
  - Mathematische Methoden der Strukturmechanik ..... 81, 404
  - Mathematische Methoden im Masterstudiengang (M) ..... 49
  - Mathematische Modellbildung in der Mechanik ..... 405
  - Mathematische Modelle und Methoden der Theorie der Verbrennung ..... 406
  - Mechanik laminiertes Komposite ..... 407
  - Mechanik und Festigkeitslehre von Kunststoffen ..... 408
  - Mechanik von Mikrosystemen ..... 409
  - Mechatronik-Praktikum ..... 82, 410
  - Medizinische Trainingssysteme ..... 411
  - Mensch-Maschine-Systeme in der Automatisierungstechnik ..... 412
  - Mensch-Roboter-Kooperation ..... 413
  - Messtechnik II ..... 414
  - Messtechnisches Praktikum ..... 83
  - Methoden der Signalverarbeitung ..... 84
  - Methoden zur Analyse der motorischen Verbrennung ..... 415
  - Methodische Entwicklung mechatronischer Systeme ..... 416
  - Microoptics and Lithography ..... 417
  - Mikroaktorik ..... 418
  - Mikrostruktursimulation ..... 85, 419
  - Mobile Arbeitsmaschinen ..... 420
  - Mobilitätskonzepte für den Schienenverkehr im Jahr 2030 ..... 421
  - Modellbasierte Applikationsverfahren ..... 422
  - Modellbildung und Simulation ..... 86
  - Modellbildung und Simulation (M) ..... 46
  - Modellierung thermodynamischer Prozesse ..... 423
  - Modellierung und Simulation ..... 87, 424
  - Moderne Physik für Ingenieure ..... 88
  - Moderne Regelungskonzepte ..... 425
  - Motorenlabor (Blockveranstaltung) ..... 426
  - Motorenmesstechnik ..... 427
- N**
- Nanoanalytik ..... 428
  - Nanotechnologie mit Clustern ..... 89, 429
  - Nanotribologie und -mechanik ..... 430
  - Neue Aktoren und Sensoren ..... 431
  - Neutronenphysik für Fusionsreaktoren ..... 432
  - Neutronenphysik für Kernreaktoren ..... 433
  - Nichtlineare Schwingungen ..... 434

- Nukleare Thermohydraulik ..... 436  
 Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I  
 437  
 Numerische Mathematik für die Fachrichtungen Informa-  
 tik und Ingenieurwesen ..... 90,  
 438  
 Numerische Mechanik für Industrieanwendungen .. 439  
 Numerische Methoden in der Strömungstechnik .... 440  
 Numerische Modellierung von Mehrphasenströmungen  
 441  
 Numerische Simulation reagierender Zweiphasenströ-  
 mungen ..... 442  
 Numerische Simulation turbulenter Strömungen .... 443  
 Numerische Strömungsmechanik ..... 444
- O**
- Öffentliches Recht I ..... 91  
 Optofluidik ..... 445
- P**
- Patente und Patentstrategien ..... 446  
 Patentrecht ..... 92  
 Photovoltaik ..... 93, 447  
 Physik für Ingenieure ..... 94  
 Physikalische Grundlagen der Lasertechnik ..... 95  
 Planung von Montagesystemen ..... 448  
 Plasmaheizung für Fusionsreaktoren ..... 450  
 Plastizitätstheorie ..... 451  
 PLM in der Fertigungsindustrie ..... 452  
 PLM-CAD Workshop ..... 453  
 Polymerengineering I ..... 454  
 Polymerengineering II ..... 455  
 Praktikum 'Mobile Robotersysteme' ..... 459  
 Praktikum "Lasermaterialbearbeitung" ..... 456  
 Praktikum "Rechnergestützte Verfahren der Mess- und  
 Regelungstechnik" ..... 457  
 Praktikum "Technische Keramik" ..... 458  
 Praktikum GAIT CAD ..... 460  
 Praktikum in experimenteller Festkörpermechanik .. 461  
 Praktikum zu Grundlagen der Mikrosystemtechnik .. 462  
 Praktikum zur Vorlesung Numerische Methoden in der  
 Strömungstechnik ..... 463  
 Praxis elektrischer Antriebe ..... 464  
 Product Lifecycle Management ..... 96, 465  
 Produkt-, Prozess- und Ressourcenintegration in der  
 Fahrzeugentstehung (PPR) ..... 467  
 Produktentstehung (M) ..... 47  
 Produktentstehung - Entwicklungsmethodik ..... 98  
 Produktentstehung - Fertigungs- und Werkstofftechnik  
 100  
 Produktentwicklungsprojekt ..... 468  
 Produktergonomie ..... 469  
 Produktionsmanagement I ..... 471  
 Produktionsmanagement II ..... 472  
 Produktionsplanung und steuerung (Arbeitssteuerung  
 einer Fahrradfabrik) ..... 473
- Produktionssysteme und Technologien der Aggregate-  
 herstellung ..... 475  
 Produktionstechnisches Labor ..... 476  
 Produktionswirtschaftliches Controlling ..... 477  
 Project Workshop: Automotive Engineering ..... 479  
 Projektierung mobilhydraulischer Systeme ..... 480  
 Projektmanagement im Schienenfahrzeugbau ..... 481  
 Projektmanagement in globalen Produktentwicklungs-  
 strukturen ..... 482  
 Prozessgestaltung und Arbeitswirtschaft ..... 483  
 Prozesssimulation in der Umformtechnik ..... 485  
 Prozesssimulation in der Zerspanung ..... 486  
 Pulvermetallurgische Hochleistungswerkstoffe ..... 487
- Q**
- Qualitätsmanagement ..... 101, 488  
 Quantitatives Risikomanagement von Logistiksystemen  
 489
- R**
- Rastersondenmethoden ..... 490  
 Reaktorauslegung und Sicherheitsbewertung mit Hilfe  
 moderner Auslegungswerkzeuge ..... 491  
 Reaktorsicherheit: Sicherheitsbewertung von Kernkraft-  
 werken ..... 492  
 Rechnergestützte Dynamik ..... 493  
 Rechnergestützte Fahrzeugdynamik ..... 494  
 Rechnergestützte Mehrkörperdynamik ..... 495  
 Rechnerintegrierte Planung neuer Produkte ..... 496  
 Rechnerunterstützte Mechanik I ..... 497  
 Rechnerunterstützte Mechanik II ..... 498  
 Reduktionsmethoden für die Modellierung und Simulati-  
 on von Verbrennungsprozessen ..... 499  
 Replikationsverfahren in der Mikrotechnik ..... 500  
 Rheologie und Struktur ..... 102  
 Robotik I ..... 502  
 Robotik II ..... 503  
 Robotik III ..... 504  
 Robotik in der Medizin ..... 505  
 Rückbau kerntechnischer Anlagen I ..... 506
- S**
- Schadenskunde ..... 507  
 Schienenfahrzeugtechnik ..... 508  
 Schnelle Reaktoren ..... 509  
 Schweißtechnik I ..... 510  
 Schweißtechnik II ..... 511  
 Schwerpunkt 1 (M) ..... 50  
 Schwerpunkt 2 (M) ..... 51  
 Schwingfestigkeit metallischer Werkstoffe ..... 512  
 Schwingungstechnisches Praktikum ..... 513  
 Seminar zur Vorlesung Schadenskunde ..... 514  
 Sicherheitstechnik ..... 515  
 Signale und Systeme ..... 516  
 Simulation gekoppelter Systeme ..... 517  
 Simulation im Produktentstehungsprozess ..... 518

- Simulation turbulenter Strömungen und des Wärmeübergangs mit statistischen Modellen ..... 519
- Simulation von Produktionssystemen und -prozessen 103, 520
- Simulation von Spray- und Gemischbildungsprozessen in Verbrennungsmotoren ..... 521
- Skalierungsgesetze der Strömungsmechanik ..... 522
- Software-Engineering für Eingebettete Systeme (Software-Engineering for Embedded Systems) ..... 104
- Softwaretools der Mechatronik ..... 523
- SP 01: Advanced Mechatronics (SP) ..... 119
- SP 02: Antriebssysteme (SP) ..... 121
- SP 03: Arbeitswissenschaft (SP) ..... 122
- SP 04: Automatisierungstechnik (SP) ..... 123
- SP 05: Berechnungsmethoden im MB (SP) ..... 124
- SP 06: Computational Mechanics (SP) ..... 126
- SP 07: Dimensionierung und Validierung mechanischer Konstruktionen (SP) ..... 128
- SP 08: Dynamik und Schwingungslehre (SP) ..... 129
- SP 09: Dynamische Maschinenmodelle (SP) ..... 130
- SP 10: Entwicklung und Konstruktion (SP) ..... 132
- SP 11: Fahrdynamik, Fahrzeugkomfort und -akustik (SP) 134
- SP 12: Kraftfahrzeugtechnik (SP) ..... 135
- SP 13: Festigkeitslehre/ Kontinuumsmechanik (SP) 137
- SP 14: Fluid-Festkörper-Wechselwirkung (SP) ..... 138
- SP 15: Grundlagen der Energietechnik (SP) ..... 139
- SP 16: Industrial Engineering (engl.) (SP) ..... 140
- SP 18: Informationstechnik (SP) ..... 141
- SP 19: Informationstechnik für Logistiksysteme (SP) 142
- SP 20: Integrierte Produktentwicklung (SP) ..... 143
- SP 21: Kerntechnik (SP) ..... 144
- SP 22: Kognitive Technische Systeme (SP) ..... 145
- SP 23: Kraftwerkstechnik (SP) ..... 146
- SP 24: Kraft- und Arbeitsmaschinen (SP) ..... 147
- SP 25: Leichtbau (SP) ..... 148
- SP 26: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (SP) 149
- SP 27: Modellierung und Simulation in der Energie- und Strömungstechnik (SP) ..... 151
- SP 28: Lifecycle Engineering (SP) ..... 152
- SP 29: Logistik und Materialflusslehre (SP) ..... 153
- SP 30: Mechanik und Angewandte Mathematik (SP) 154
- SP 31: Mechatronik (SP) ..... 156
- SP 32: Medizintechnik (SP) ..... 158
- SP 33: Mikrosystemtechnik (SP) ..... 159
- SP 34: Mobile Arbeitsmaschinen (SP) ..... 160
- SP 35: Modellbildung und Simulation (SP) ..... 161
- SP 36: Polymerengineering (SP) ..... 163
- SP 37: Produktionsmanagement (SP) ..... 164
- SP 39: Produktionstechnik (SP) ..... 165
- SP 40: Robotik (SP) ..... 167
- SP 41: Strömungslehre (SP) ..... 169
- SP 42: Technische Akustik (SP) ..... 170
- SP 43: Technische Keramik und Pulverwerkstoffe (SP) 171
- SP 44: Technische Logistik (SP) ..... 172
- SP 45: Technische Thermodynamik (SP) ..... 173
- SP 46: Thermische Turbomaschinen (SP) ..... 174
- SP 47: Tribologie (SP) ..... 175
- SP 48: Verbrennungsmotoren (SP) ..... 176
- SP 49: Zuverlässigkeit im Maschinenbau (SP) ..... 177
- SP 50: Bahnsystemtechnik (SP) ..... 179
- SP 51: Entwicklung innovativer Geräte (SP) ..... 180
- SP 53: Fusionstechnologie (SP) ..... 181
- Stabilitätstheorie ..... 524
- Steuerungstechnik I ..... 525
- Stochastik im Maschinenbau/ Mathematische Modelle von Produktionssystemen ..... 105
- Strahlenschutz I ..... 526
- Strategische Produktplanung ..... 527
- Strömungen in rotierenden Systemen ..... 528
- Strömungen mit chemischen Reaktionen ..... 106, 529
- Struktur- und Funktionskeramiken ..... 530
- Struktur- und Funktionswerkstoffe für Kern- und Fusionstechnik ..... 531
- Struktur- und Phasenanalyse ..... 532
- Superharte Dünnschichtmaterialien ..... 533
- Supply chain management (mach und wiwi) ..... 534
- Sustainable Product Engineering ..... 535
- Systematische Werkstoffauswahl ..... 107
- Systems and Software Engineering ..... 108
- Systemtheorie der Mechatronik ..... 536
- ## T
- Technische Akustik ..... 537
- Technische Informatik ..... 109, 538
- Technische Informationssysteme ..... 110
- Technische Schwingungslehre ..... 111, 539
- Technisches Design in der Produktentwicklung ..... 540
- Technologie der Stahlbauteile ..... 541
- Technologien für energieeffiziente Gebäude ..... 543
- Thermische Solarenergie ..... 545
- Thermische Turbomaschinen I ..... 546
- Thermische Turbomaschinen II ..... 548
- Thermodynamik disperser Systeme ..... 549
- Thermodynamische Grundlagen / Heterogene Gleichgewichte mit Übungen ..... 550
- Trainingskurs Numerische Strömungsmechanik ..... 551
- Traktoren ..... 552
- Tribologie A ..... 553
- Tribologie B ..... 554
- Turbinen und Verdichterkonstruktionen ..... 555
- Turbinen-Luftstrahl-Triebwerke ..... 556
- ## U
- Übungen zu Fertigungstechnik ..... 557
- Übungen zu Integrierte Produktionsplanung ..... 558
- Übungen zu Mathematische Methoden der Schwingungslehre ..... 112, 559
- Übungen zu Mathematische Methoden der Strömungslehre ..... 113, 560

Übungen zu Nichtlineare Schwingungen .....	561
Übungen zu Physikalische Grundlagen der Lasertechnik 114	
Übungen zu Product Lifecycle Management .....	562
Übungen zu Virtual Engineering I .....	563
Übungen zu Virtual Engineering II .....	564
Umformtechnik .....	565
Umweltverträgliche Erzeugung elektrischer Energie / Windkraftanlagen .....	566
Unternehmensführung und strategisches Management 115	

**V**

Vakuumtechnik und D/T Brennstoffkreislauf für Fusions- reaktoren .....	567
Variational methods and applications to PDEs .....	568
Verbrennungsdiagnostik .....	569
Verbrennungsmotoren A mit Übung .....	570
Verbrennungsmotoren B mit Übung .....	571
Verhaltensgenerierung für Fahrzeuge .....	572
Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Er- müdung und Kriechen .....	573
Versagensverhalten von Konstruktionswerkstoffen: Ver- formung und Bruch .....	574
Verzahntechnik .....	575
Virtual Engineering für mechatronische Produkte ...	576
Virtual Engineering I .....	577
Virtual Engineering II .....	578
Virtual Reality Praktikum .....	579

**W**

Wärme- und Stoffübertragung .....	116
Wärmepumpen .....	580
Wahlfach (M) .....	45
Wahlfach Nat/inf/etit (M) .....	52
Wahlfach Wirtschaft/Recht (M) .....	53
Wahlpflichtfach EU (M) .....	34
Wahlpflichtfach FzgT (M) .....	35
Wahlpflichtfach MM (M) .....	37
Wahlpflichtfach PEK (M) .....	39
Wahlpflichtfach PT (M) .....	41
Wahlpflichtfach ThM (M) .....	42
Wahlpflichtfach UMM (M) .....	32
Wahlpflichtfach WS (M) .....	44
Wasserstofftechnologie .....	581
Werkstoffanalytik .....	582
Werkstoffe für den Antriebsstrang .....	583
Werkstoffe für den Leichtbau .....	584
Werkstoffkunde III .....	585
Werkstoffmodellierung: versetzungs-basierte Plastizität 586	
Werkzeugmaschinen und Handhabungstechnik ....	587
Wissenschaftliches Programmieren für Ingenieure . 117, 588	
Workshop: Integrierte Produktentwicklung .....	589

**Z**

Zweiphasenströmung mit Wärmeübergang .....	590
--	-----